PGS. TS. TRẦN TUẤN HIỆP

BẢO VỆ VÀ PHÁT TRIỂN MÔI TRƯỜNG CẢNH QUAN TRONG XÂY DỰNG ĐƯỜNG Ô TÔ

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2011

LỜI NÓI ĐẦU

Đường ô tô là một công trình tổ hợp đặc biệt, có quy mô to lớn trải khắp đất nước, gắn liền với địa hình tự nhiên (đồi núi, ruộng đồng, sông, hồ, biển cả) và các công trình nhân tạo, dân sinh, đô thị...

Với chức năng là công trình thuộc cơ sở hạ tầng, đường ô tô còn là một công trình kiến trúc đồ sộ, có ảnh hưởng và tác động rất lớn đến bộ mặt của một quốc gia.

Trong quá trình phát triển, nhiều quốc gia tập trung xây dựng hệ thống đường hiện đại mà có lúc xem nhẹ yếu tố môi trường cảnh quan, làm cho môi trường tự nhiên bị băm nát, méo mó, đào phá núi đồi, rừng cây; bê tông hoá, làm xâm hại trầm trọng đến thảm thực vật, hệ sinh thái; gây hậu quả xói mòn, sụt lở, lũ lụt ...

Hệ thống đường, đặc biệt đối với đường đô thị đóng vai trò quan trọng trong việc tôn tạo, phát triển cảnh quan, kiến trúc, thẩm mỹ đô thị; các dải phân cách, hè đường, tường chắn ồn, chiếu sáng, hè đường, công trình đường dây... tất cả góp phần tôn thêm vẻ đẹp, văn minh hoặc ngược lại làm xấu đi bộ mặt của đô thị. Tất cả những hiệu ứng đó là kết quả của giải pháp thiết kế, xây dựng đường, đó thực sự là sản phẩm đặc biệt của sự sáng tạo mà không phải người kỹ sư tư vấn, nhà quản lý đầu tư xây dựng nào cũng có thể quán triệt được!.

Công trình đường là những công trình có quy mô đặc biệt, nó không những yêu cầu đầu tư kinh phí rất lớn mà còn có giá trị vĩnh cửu trong hàng chục, thậm chí hàng trăm năm, giá trị cảnh quan, thẩm mỹ của công trình tác động đến hàng triệu triệu người, nếu có khiếm khuyết, nhược điểm cũng rất khó khắc phục sữa chữa; bởi vậy giải pháp thiết kế, xây dựng phải được nghiên cứu thật sâu sắc và hợp lý.

Tóm lại: dự án đường ô tô có thể làm đẹp thêm môi trường và cũng có thể làm xấu đi môi sinh, môi trường cảnh quan; điều đó trước hết thuộc về các nhà thiết kế, xây dựng, khai thác đường ô tô.

Hiện nay vấn đề bảo vệ và phát triển môi trường cảnh quan chưa thực sự được chú trọng, chưa có tài liệu chuyên sâu về nội dung này trong thiết kế và xây dựng đường ô tô. Chính vì vậy việc "Nghiên cứu biên soạn một tài liệu về bảo vệ và phát triển môi trường cảnh quan trong thiết kế và xây

dựng đường ô tô" là một vấn đề có ý nghĩa khoa học, thực tiễn cấp thiết và sâu sắc, đặc biệt trong lĩnh vực xây dựng công trình và bảo vệ môi trường.

Mục tiêu của chúng tôi là biên soạn được một tài liệu khoa học chuyên sâu về nội dung bảo vệ và phát triển môi trường cảnh quan trong thiết kế xây dựng đường ô tô; phục vụ cho việc đào tạo, nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực kỹ thuật môi trường giao thông vận tải và trong lĩnh vực xây dựng công trình giao thông.

Tài liệu được biên soạn trên cơ sở kết hợp nghiên cứu lý thuyết về đường ô tô; lý thuyết kiến trúc xây dựng, mỹ học công trình; lý thuyết địa sinh thái; tham khảo các tài liệu; khảo sát phân tích hiện trạng các công trình trong nước và trên thế giới; chọn lọc các kinh nghiệm của các nước phát triển; phân tích đánh giá các công trình đường của các nước trên góc độ kiến trúc cảnh quan, từ đó rút ra những bài học kinh nghiệm quý báu.

Sách **Bảo vệ và phát triển môi trường cảnh quan trong xây dựng đường ô tô** *là tài liệu chuyên khảo về kiến trúc cảnh quan đường ô tô và là giáo trình dùng để phục vụ giảng dạy, học tập về lĩnh vực môi trường, kiến trúc, xây dựng công trình giao thông trong các trường Đại học, cao đẳng và là tài liệu tham khảo bổ ích cho các kỹ sư, cán bộ kỹ thuật, các nhà quản lý, hoạch định chính sách trong lĩnh vực liên quan.*

Nhân dịp xuất bản lần đầu cuốn sách này, chúng tôi xin chân thành cảm ơn Nhà xuất bản Xây dựng, Vụ Khoa học công nghệ - Môi trường, Bộ Giáo dục - Đào tạo đã giúp đỡ động viên chúng tôi trong quá trình biên soạn và rất mong nhận được các ý kiến đóng góp của bạn đọc.

Tác giả

Chương 1
GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. KHÁI NIỆM VỀ MÔI TRƯỜNG CẢNH QUAN

Cảnh quan là khái niệm diễn tả sự ảnh hưởng sinh thái - công nghệ - văn hóa ở một khu vực tại một thời điểm nhất định.

Cảnh quan là một hệ thống các công trình tự nhiên và nhân tạo, là di sản của nền văn hóa cộng đồng tại một khu vực, ở một thời điểm nào đó.

Cảnh quan là phong cảnh, là môi trường (tự nhiên và nhân tạo), là sản phẩm của tạo hóa và con người được chọn lọc, kế thừa trở thành giá trị.

Như vậy **cảnh quan** (landscape) là một hệ thống phong cảnh, môi trường, những sản phẩm tự nhiên và nhân tạo phản ánh nền văn hóa, công nghệ, sinh thái của một cộng đồng, một khu vực tại một thời điểm lịch sử. Qua đào thải và chọn lọc tự nhiên, cảnh quan trở thành giá trị, cần thiết phải đươc bảo tồn, bảo vệ và phát triển.

1.1.1. Mối quan hệ giữa cảnh quan và các công trình xây dựng

Quá trình phát triển và chọn lọc tự nhiên, cảnh quan thiên nhiên tồn tại như là những giá trị của vùng miền, khu vực.

Quá trình phát triển của cộng đồng cùng với những tác động của con người, các công trình xây dựng ngày càng phát triển. Con người ở khía cạnh tích cực cũng tạo nên những công trình kiến trúc tô điểm và làm phong phú thêm sắc thái, giá trị của cảnh quan, kiến trúc cảnh quan; tuy nhiên trong cuộc chạy đua khốc liệt khai thác tài nguyên, sinh tồn, các cộng đồng người (hữu thức hoặc vô thức) đã ít hoặc nhiều xâm hại cảnh quan thiên nhiên, ảnh hưởng môi trường sinh thái.

Các nhà thiết kế, xây dựng rõ ràng phải chịu trách nhiệm về những sản phẩm tinh thần, những công trình của họ.

Những công trình kiến trúc nếu được thiết kế, xây dựng hài hòa thì sẽ là những hợp phần tôn tạo, bảo vệ và phát triển cảnh quan môi trường; ngược lại sẽ làm tổn hại đến cảnh quan môi trường.

Nói cách khác (một cách tổng quát hơn), cảnh quan là sản phẩm và sự phản ánh nền văn hóa của một cộng đồng người tại một thời đoạn lịch sử nhất định.

1.1.2. Khái niệm môi trường cảnh quan trong thiết kế xây dựng đường

Nói môi trường cảnh quan là đề cập tới một hệ thống bao gồm chủ thể được nghiên cứu và cảnh quan bao quanh nó. Trong thiết kế xây dựng đường ô tô, môi trường cảnh quan là tất cả hệ thống môi trường thiên nhiên, công trình kiến trúc tự nhiên và nhân tạo bao quanh, liên thuộc trong sự tác động tương hỗ với công trình đường.



Hình 1.1. Sạt lở ở nhánh tây đường Hồ Chí Minh (Quảng Trị)

1.1.3. Bảo vệ và phát triển môi trường cảnh quan trong thiết kế xây dựng đường ô tô

Bảo vệ và phát triển môi trường cảnh quan trong thiết kế xây dựng đường ô tô bao gồm hai nội dung:

- Những giải pháp nhằm bảo vệ cảnh quan (thiên nhiên và nhân tạo) như nó vốn có.

- Những giải pháp nhằm phát triển môi trường cảnh quan: phải xây dựng đường ô tô như là một công trình kiến trúc nhân tạo đẹp và hài hòa với cảnh quan xung quanh (tức là: công trình đường phải góp phần tôn tạo và làm đẹp hơn môi trường cảnh quan).



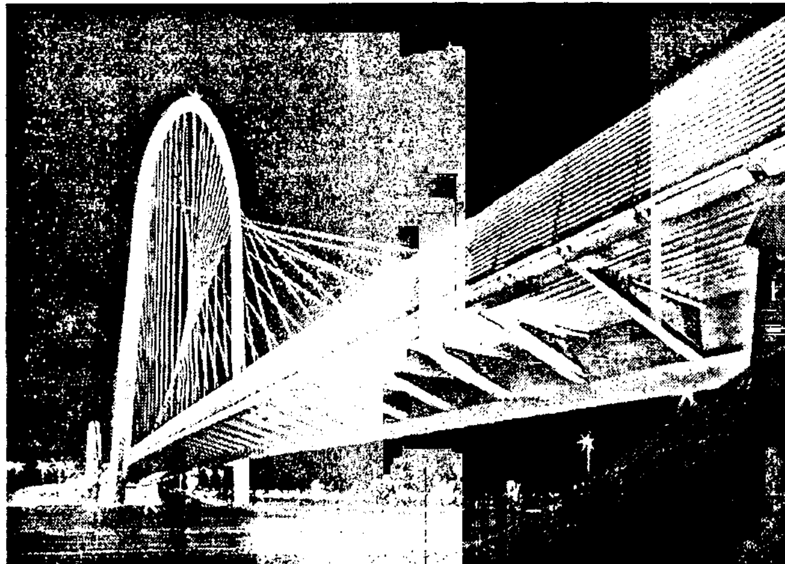
Hình 1.2. Sạt lở nền mặt đường tại đèo Lũng Lô, Quốc lộ 3

Các hình ảnh (hình 1.1; 1.2; 1.3; 1.4) là minh chứng cho hiệu ứng tiêu cực và tích cực của thiết kế xây dựng đường đối với môi trường cảnh quan: những cây cầu kỳ vĩ, những con đường đô thị xanh, sạch , thanh bình, bên cạnh đó là sự xâm hại điều kiện tự nhiên, môi trường gây sụt trượt sườn dốc trầm trọng...!

Nói cách khác: tại một giai đoạn lịch sử, cảnh quan tồn tại như một nền văn hóa của cộng đồng người - chủ thể của môi trường cảnh quan đó.



Hình 1.3. Đường đô thị ở Nhật Bản



Hình 1.4. Cầu cho đường sắt cao tốc ở Mỹ, US HST

1.1.4. Sự tiếp nhận và cảm nhận cảnh quan từ con người

- Con người là chủ thể của một môi trường cảnh quan. Con người có cách tiếp nhận và cảm nhận môi trường cảnh quan riêng.

Với môi trường cảnh quan xung quanh công trình đường ô tô, đối tượng tiếp nhận và cảm thụ là con người; con người tác động vào môi trường nói chung, môi trường cảnh quan nói riêng; ngược lại, môi trường cảnh quan cũng tác động to lớn đến con người. Đối với công trình đường, môi trường cảnh quan tác động mạnh mẽ đến tâm lý, sức khoẻ của lái xe, hành khách và người tham gia giao thông.

Theo một khía cạnh khác, cảnh quan phản ánh văn hóa của một cộng đồng người là chủ thể của nó; theo khía cạnh này, cảnh quan trước hết thể hiện cội nguồn và trình độ văn hóa của cộng đồng.

- Cảnh quan truyền đạt thông tin, thông điệp qua các thế hệ của con người, chủ thể của môi trường.

- Cảnh quan phản ánh nền văn hóa, tuy nhiên cảnh quan không phải là văn hóa; qua các giai đoạn lịch sử, nền văn hóa có thể đổi thay nhưng cảnh quan mang tính trường tồn, ít thay đổi.

- Cảnh quan mang tính địa phương, phản ánh sắc thái riêng của từng địa phương, từng cộng đồng người.

- Cảnh quan có liên hệ đặc biệt đến địa sinh thái và hoạt động sáng tạo, tác động của các nhà kiến trúc, thiết kế, xây dựng.

- Muốn nhận thức đúng đắn về cảnh quan cần phải có quan điểm đúng đắn và toàn diện về quản lý môi trường.

- Cảnh quan bản thân nó có nhiều ý nghĩa và ẩn chứa nhiều thông điệp.

Để khám phá các ý nghĩa, chuyển đạt được các thông điệp đến cộng đồng, các nhà thiết kế cần nhận thức rõ tính mở của cảnh quan cũng như tính tiềm ẩn của nó.

1.1.5. Nghiên cứu, quan sát, cảm nhận và chuyển đạt về cảnh quan

Bằng quan điểm biện chứng, cảnh quan được nghiên cứu, cảm nhận và chuyển đạt theo những khía cạnh sau:

- Cảnh quan là môi trường thiên nhiên sống động

- Cảnh quan là môi trường nghệ thuật trong sự tác tạo của con người

- Cảnh quan là một hệ thống sống động, đa phức, đa cấp, đa hệ gồm những hệ thống đồng cấp và hệ thống con.

- Cảnh quan là các vấn đề thực tiễn cần nghiên cứu, giải quyết như: vấn đề ô nhiễm, sự phong hóa, sự tàn phá, xâm phạm trong hoạt động của con người và thiên nhiên; các nhà công nghệ, các nhà khoa học cần nhạy cảm, thấu hiểu, tiếp cận, nắm bắt và giải quyết được các vấn đề thực tiễn đó để bảo vệ, phát triển môi trường cảnh quan.

- Cảnh quan là tài sản của con người. Tự cảnh quan hàm chứa các giá trị to lớn về kiến trúc, thẩm mỹ, những giá trị vật thể và phi vật thể. Cảnh quan luôn là tài sản vô giá của cộng đồng người sở hữu nó.

- Cảnh quan là tinh thần của cộng đồng. Theo quan điểm này: cảnh quan là biểu tượng của các giá trị, lý tưởng, tinh thần, hy vọng, ước mơ của cộng đồng phản ánh vào nền văn hóa của họ; ví dụ dân tộc Việt Nam vẫn luôn tự hào về biển Đông, về dãy Trường Sơn...

- Cảnh quan còn là nhân chứng lịch sử (lịch sử tự nhiên và lịch sử cộng đồng). Bằng các công trình nhân tạo và thiên tạo, cảnh quan bao giờ cũng là chứng tích phản ánh dung mạo, trình độ của cộng đồng trong những giai đoạn lịch sử nhất định.

- Cảnh quan tự nó là một không gian chung cùng tác động tương hỗ với cộng đồng người vừa là một bảo tàng sống động.

- Cảnh quan tự nó là công trình kỳ vĩ nhất, công trình mỹ thuật đặc biệt với tính thẩm mỹ đa dạng, kỳ bí và sinh động.

Với quan điểm về cảnh quan như vậy, khi con người tác tạo một công trình nào đó tức con người đã góp phần làm thay đổi môi trường cảnh quan. Đường ô tô là một hệ thống công trình tổng hợp, đồ sộ trãi dài trên hàng trăm, thậm chí hàng ngàn Km, với hàng ngàn công trình chính và công trình phụ trợ; bản thân nó là một hệ thống con do con người tạo lập. Tư tưởng chiến lược, chất lượng thiết kế, thi công đường có tác động và ảnh hưởng đặc biệt to lớn đến môi trường cảnh quan, môi trường sống của cộng đồng (cả về mặt tích cực và tiêu cực). Ngày nay trong bối cảnh toàn cầu hóa, cách mạng công nghệ đang phát triển như vũ bảo; hàng triệu ki lô mét đường đang được ngày đêm xây dựng trên khắp hành tinh; rõ ràng nghiên cứu bảo vệ, phát triển môi trường cảnh quan trong thiết kế - xây dựng đường ô tô phải là một vấn đề có tầm chiến lược to lớn và ý nghĩa thời đại trong ngành khoa học về giao thông vận tải.

1.2. ĐƯỜNG Ô TÔ VÀ CÁC CÔNG TRÌNH CỦA ĐƯỜNG

1.2.1. Khái niệm

Đường ô tô là một công trình đặc biệt, một công trình tổ hợp hoàn chỉnh nhằm phục vụ vận tải: thông suốt, an toàn, êm thuận, tiết kiệm, mỹ quan.

1.2.2. Các công trình của đường

Các công trình của đường gồm hai loại: công trình cơ bản và công trình phụ trợ.

Các công trình cơ bản

- Nền đường

Nền đường là bộ phận cơ bản của đường ô tô. Nền đường đào, đắp cần phải ổn định, bền vững theo yêu cầu kỹ thuật. Về góc độ cảnh quan, nền đường và các bộ phận của nó phải được thiết kế xây dựng hài hòa, đặc biệt hệ thống ta luy, tường phòng hộ, rãnh thoát nước cần được gia cố thẩm mỹ.

- Mặt đường

Cùng với nền đường, mặt đường trực tiếp chịu tải trọng xe và tác động của môi trường. Ngoài việc lựa chọn vật liệu thích hợp, màu sắc mặt đường và các hiệu ứng của nó về bức xạ nhiệt, bụi, ồn cũng là những yếu tố rất quan trọng đối với môi trường cảnh quan.

- Cầu, Cống

Cầu cống là những công trình thoát nước, vượt qua dòng nước. Cầu cống còn là những công trình kiến trúc tạo cho cảnh quan khu vực và công trình đường hiệu quả thẩm mỹ đặc biệt to lớn

- Đường ngầm, tràn...

Đường ngầm, tràn thường chỉ áp dụng ở đường miền núi. Thiết kế, xây dựng công trình ngầm, tràn là tránh can thiệp thô bạo vào các yếu tố tự nhiên; tuy nhiên người kỹ sư cần căn cứ đặc điểm, chức năng của đường và điều kiện tự nhiên để lựa chọn hình thức thích hợp.

- Hầm

Trong trường hợp triển tuyến qua địa hình vùng núi, hoặc đô thị; việc xây dựng đường có thể gặp rất nhiều khó khăn thì phương án hầm là một tùy chọn cho phép ít can thiệp nhất tới môi trường cảnh quan. Cần phân tích, đánh giá kinh tế kỹ thuật, các yếu tố chi phí xây dựng - khai thác - môi trường - xã hội để có được phương án hợp lý.

- Các nút giao (cùng mức, khác mức)

Các nút giao thông là nơi gặp gỡ, hội tụ của các dòng giao thông, nó thường là điểm trọng yếu trong thiết kế tổ chức giao thông; đặc biệt với các đô thị lớn. Cũng chính vì vậy nút giao là công trình đòi hỏi phải nghiên cứu và đầu tư cả về trí lực, tài lực và hơn nữa nó là một công trình kiến trúc đồ sộ, nhiều khi tạo nên biểu tượng kỳ vĩ cho cả một vùng lãnh thổ; bởi vậy rất cần chú trọng đến chất lượng kiến trúc thẩm mỹ của các công trình.

- Các dải phân cách, Hè đường

Các dải phân cách (bao gồm phân cách các luồng xe cơ giới, thô sơ, dân cư...) là nơi thể hiện nét văn minh của cộng đồng. Các dải phân cách được bố trí rộng rãi, hài hòa, cây xanh trang trí hợp lý sẽ tạo cho đường trở thành công trình mỹ thuật; tạo được cảm giác an toàn êm thuận, có hiệu ứng tích cực về tâm lý, sức khỏe cho người tham gia giao thông và tất cả mọi người.

- Tường phòng hộ, Công trình thoát nước

Tường phòng hộ, công trình thoát nước, rãnh dọc, rãnh đỉnh... có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng khai thác, tuổi thọ của đường. Việc thiết kế xây dựng cần lưu ý đến tính thẩm mỹ của công trình, vì những thực thể này thường được thể hiện trên bề mặt đia hình tự nhiên và một phần cấu thành của bộ mặt công trình đường.

- Công trình chiếu sáng

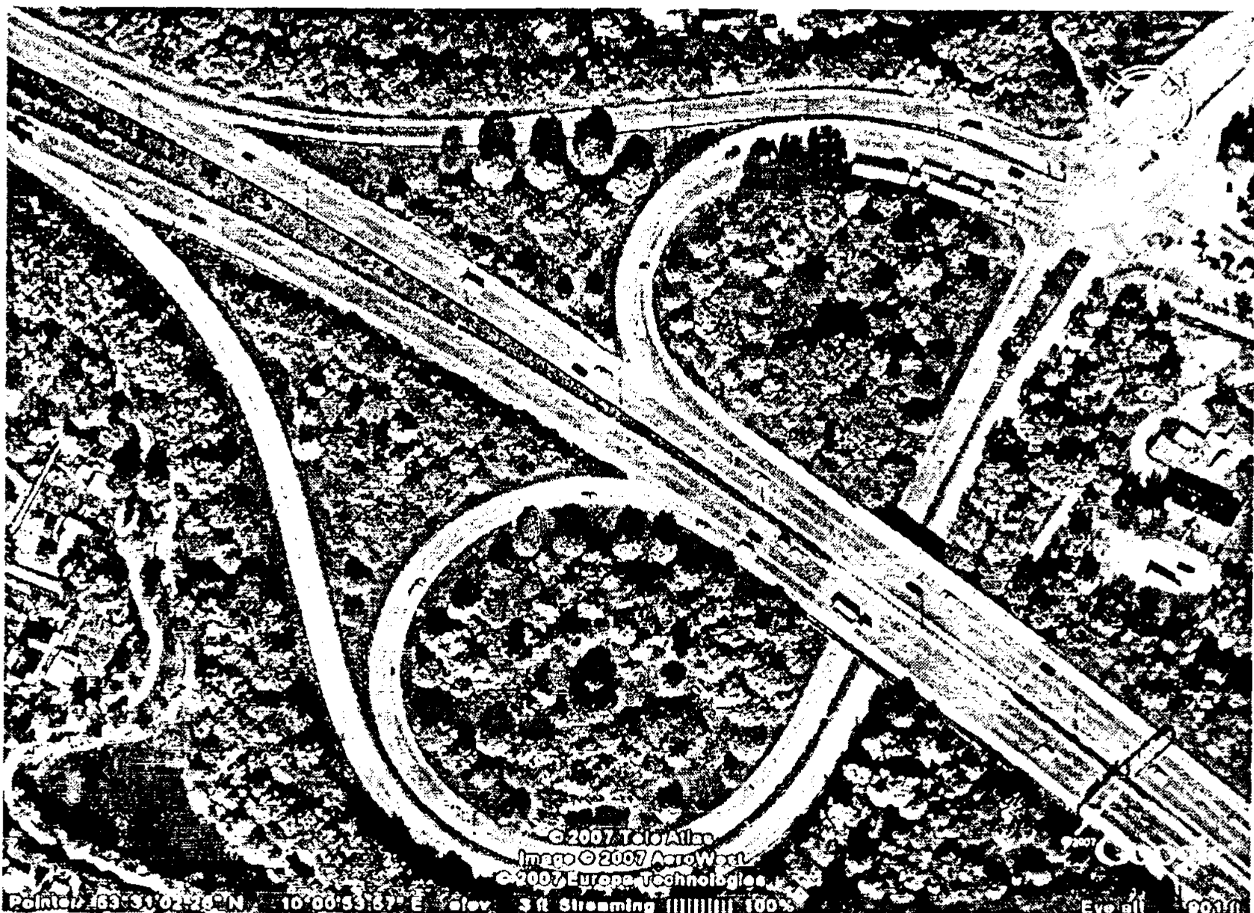
Chiếu sáng đường ô tô ngoài chức năng bảo đảm an toàn, phục vụ giao thông; còn tạo nên hiệu ứng mỹ học rất to lớn. Bố trí chiếu sáng thực sự là một khoa học, đặc biệt đối với đường đô thị.

- Công trình, thiết bị điều khiển, hướng dẫn giao thông

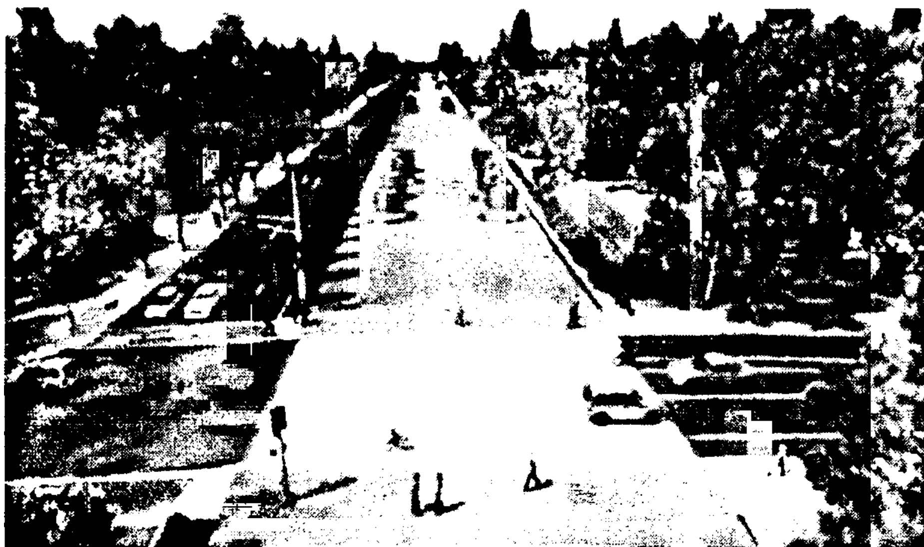
Các công trình, thiết bị điều khiển, hướng dẫn giao thông thường được phân bố trên khắp chiều dài tuyến đường. Tùy thuộc đặc điểm công trình và giao thông mà mật độ bố trí công trình khác nhau; tuy nhiên rất cần tuân thủ các tiêu chuẩn thống nhất, về góc độ cảnh quan, mỹ học nó đóng vai trò tô điểm cho cả hệ thống công trình đường và chất lượng giao thông.

- Cây xanh

Cây xanh là một yếu tố đặc biệt trong cải thiện môi trường cảnh quan tự nhiên của đường ô tô. Ngoài tác dụng chống ồn, chống bụi, điều hòa ô xi tự nhiên, điều hòa bức xạ; cây xanh tạo nên các hiệu ứng đa dạng và phong phú cho hành lang đường bộ. Trong phạm vi bảo vệ phát triển môi trường cảnh quan, cây xanh đường ô tô sẽ được giới thệu chi tiết trong một chương của tài liệu này.



Hình 1.5. *Nút giao thông ở Cộng hòa liên bang Đức*
Ảnh vệ tinh, Google earth



Hình 1.6. Đại lộ Churchill ở Palo Alto, Florida

Các công trình phụ trợ

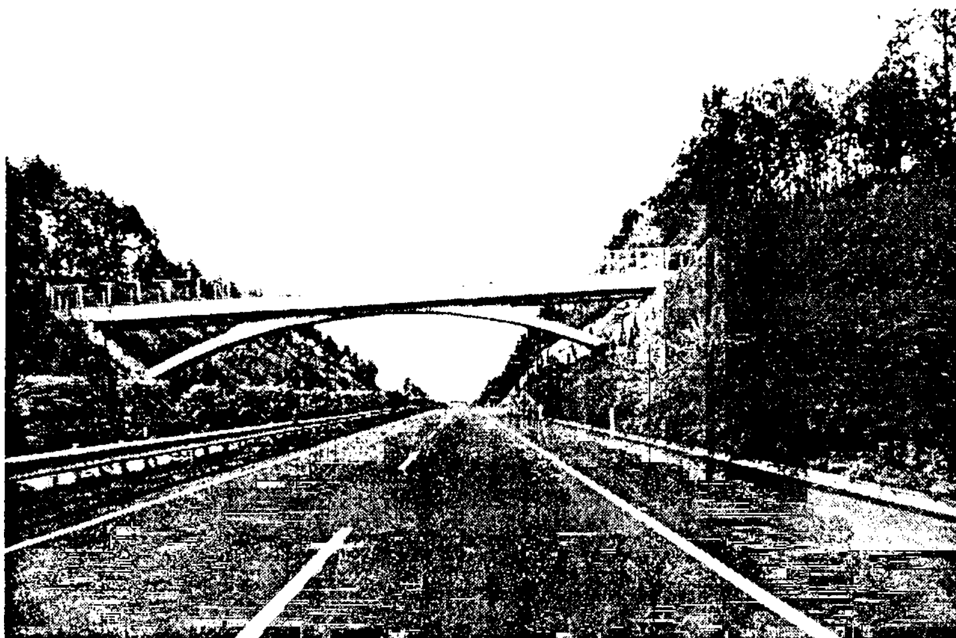
- Trạm dịch vụ (trạm dừng nghỉ dọc đường);
- Trạm sửa chữa xe;
- Trạm cung cấp xăng dầu;
- Bến xe;
- Nhà làm việc của các đơn vị quản lý đường (khu quản lý, cung, hạt...);
- Trạm thu phí;
- Trạm thông tin, an toàn…;
- Hành lang lộ giới (dải đất dành cho đường).

Các công trình phụ trợ được bố trí trong hành lang lộ giới đường ô tô. Các công trình phụ trợ cần được thiết kế xây dựng hợp lý, bảo đảm chức năng tạo tiện nghi, phục vụ tốt cho giao thông, bảo dưỡng đường; đồng thời phải có hình khối kiến trúc, thẩm mỹ nhằm tôn tạo cảnh quan chung của khu vực và hành lang đường bộ.

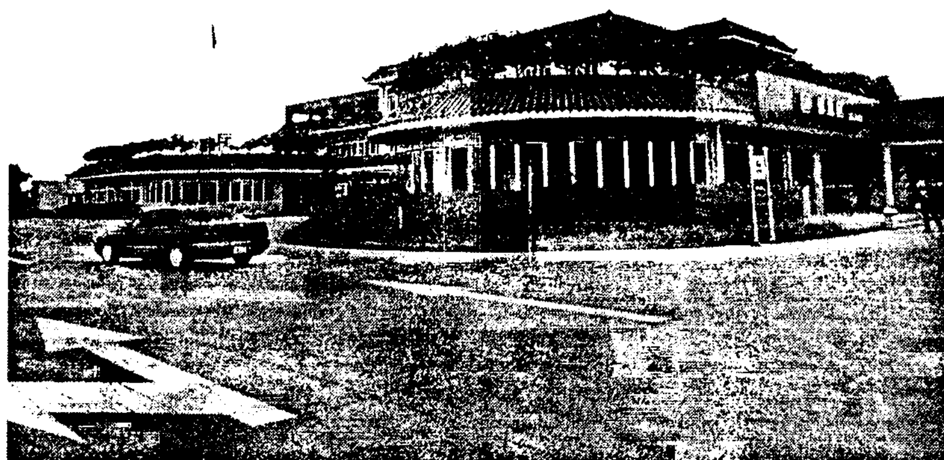
Trong các thập kỷ trước, người ta thường ít chú ý tới yêu cầu thẩm mỹ của các công trình phụ trợ cũng như thuộc tính mỹ học của đường. Đường là một công trình tổ hợp phức tạp, trãi dài hàng trăm km, đầu tư xây dựng đường thực sự tốn kém; bởi vậy xây dựng được một con đường luôn là một sự nỗ lực to lớn của cơ quan chức năng và cộng đồng. Đường luôn gắn liền với điều kiện tự nhiên và xây dựng khắc nghiệt, sự lưu thông cũng đầy thử thách; ít ai nghĩ tới sự thư giãn, chiêm ngưỡng cảnh quan trong hành trình của mình.

Ngày nay các hệ thống đường cao tốc được xây dựng hiện đại, đồng bộ; yêu cầu về tính tiện nghi, thẩm mỹ ngày càng được chú trọng, không những thế còn rất được đề cao. Một số quốc gia châu Âu, Trung Quốc...hành lang đường của những con đường cao tốc được trang trí đầy hoa, cỏ cây theo một quy hoạch khoa

học và nhất quán. Các công trình phụ trợ được chú ý thiết kế mỹ thuật đến từng chi tiết. Trạm dừng nghỉ được xây dựng như cung văn hóa. Tất cả hướng về vẻ đẹp tổng hòa của cả quốc gia, hơn nữa con đường và hành trình luôn mang trong nó thuộc tính truyền bá và ảnh hưởng sâu sắc.



Hình 1.7. *Đường ôtô ở Trung Quốc*



Hình 1.8. *Trạm dịch vụ, dừng nghỉ trên đường cao tốc Trung Quốc*

1.3. Hệ thống xe - đường - người lái - môi trường

Mối quan hệ tương hỗ "Lái xe (yếu tố con người) – Ôtô (yếu tố phương tiện) - Đường (yếu tố hạ tầng đường bộ) – Môi trường" tác động tương hỗ theo từng mức độ khác nhau và được mô tả theo sơ đồ sau:

Chúng ta xem xét sự tương quan qua lại này như sau:

+ Giữa phương tiện và đường bộ như những nhân tố vật lý và địa hình, cái mà đã được định nghĩa trong một số tiêu chuẩn kỹ thuật và giáo trình. Đây là những công cụ cho những kỹ sư xây dựng đường bộ;

+ Giữa người tham gia giao thông và phương tiện như là sự giao tiếp người – phương tiện;

+ Giữa người tham gia giao thông và hạ tầng đường bộ. Điều này thường không được nghiên cứu kỹ lưỡng trong các giáo trình hay các tiêu chuẩn kỹ thuật, chúng chỉ được khám phá, nghiên cứu ít hay nhiều từ góc độ kỹ thuật.

Tại sao gần đây thường xuyên xảy ra tai nạn các điểm đen trong khu vực đường bộ được thiết kế ?

Các số liệu thống kê hiện tại luôn chỉ ra rằng: tai nạn giao thông (TNGT) phần lớn là do các hành vi của con người, tuy nhiên số liệu thống kê hiện nay chưa thực sự khách quan, chưa thực sự phản ánh hết được bản chất của tai nạn do đó chúng ta phải xem xét ở nhiều yếu tố khác nữa.

Con người không thể không bị sai lầm, họ thường mắc lỗi với rất nhiều loại lý do khác nhau; những lỗi này thường không phải do lỗi của người tham gia giao thông; mà những nguyên tắc kỹ thuật xây dựng, những quan điểm thiết kế... đôi khi cũng ảnh hưởng đến nhận thức và hành vi của con người trong khi tham gia giao thông.

Chúng ta phải liên kết những yếu tố này theo nguyên tắc thiết kế đường bộ an toàn hơn. Các tiêu chuẩn kỹ thuật ngày nay khi xem xét vấn đề an toàn giao thông (ATGT) hầu như mới chỉ dựa vào các tính toán cho đối tượng là xe đơn chiếc với các giả thiết gặp chướng ngại vật theo một mô hình nhất định nào đó mà chưa nghiên cứu mối quan hệ tác động qua lại giữa các bộ đôi các yếu tố trên trong môi trường là dòng xe đang lưu thông và môi trường sống xung quanh. Việc nghiên cứu cụ thể mối quan hệ này theo quy luật của nó để xây dựng được một mô hình toán học sẽ rất phức tạp, do đó cần phải có một lượng thống kê số liệu cụ thể đầy đủ và đủ lớn để phân tích, tổng hợp và đưa ra những giải pháp thiết kế hợp lý nhất.

Ở một phương diện nào đó, có thể nói rằng TNGT là một sự kiện ngẫu nhiên, TNGT có thể dễ xảy ra với nhóm người này nhiều hơn với những người khác. Càng cố gắng làm cho hệ thống kỹ thuật phù hợp với các khả năng nhận thức của con người thì chúng ta càng hạn chế được TNGT. Tuy nhiên không thể có bất kỳ hệ thống giao thông nào là hoàn thiện và an toàn tuyệt đối với con người. Hiện chưa có một học thuyết nào có thể giải thích một cách khoa học về TNGT, mỗi học thuyết thể hiện một phần nào đó của vấn đề. Sự liên hệ giữa các học thuyết là vô cùng phức tạp, cái thì giải thích TNGT riêng lẻ, cái thì nghiên cứu trên cơ sở

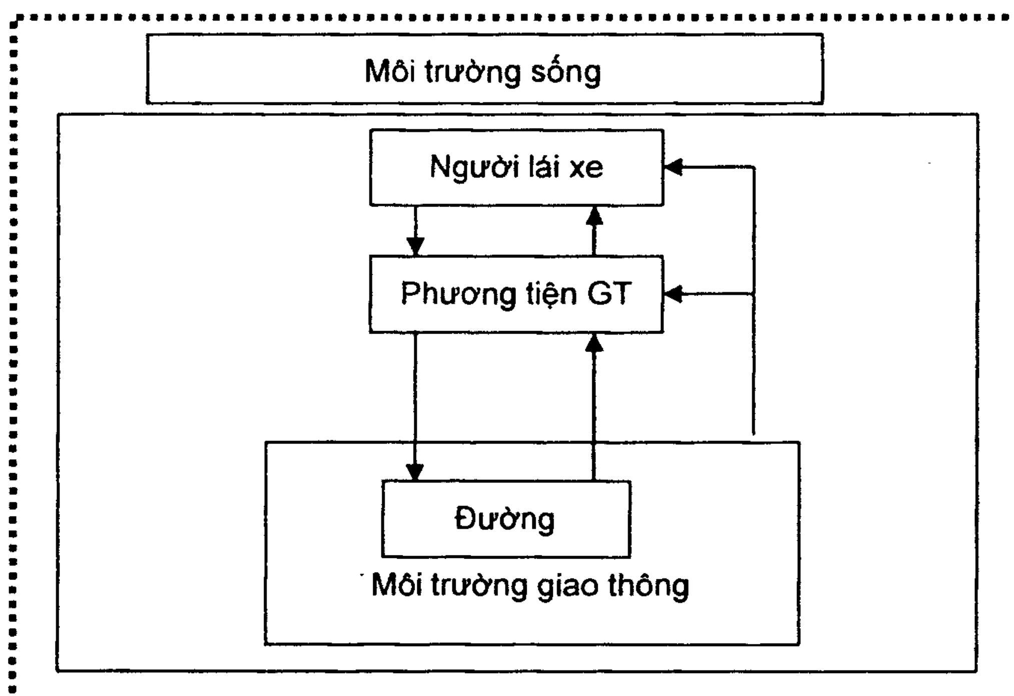
số lớn vụ TNGT, cái thì cố gắng giải thích trên cơ sở sự an toàn của hệ thống, có yếu tố có thể phù hợp trong hệ thống này thì lại không thể phù hợp trong hệ thống khác.

Thật không may mắn, hiện nay việc cố gắng tìm kiếm một học thuyết không chỉ giải thích về TNGT mà còn chỉ ra các giải pháp chống lại nó là một điều gần như không thể.

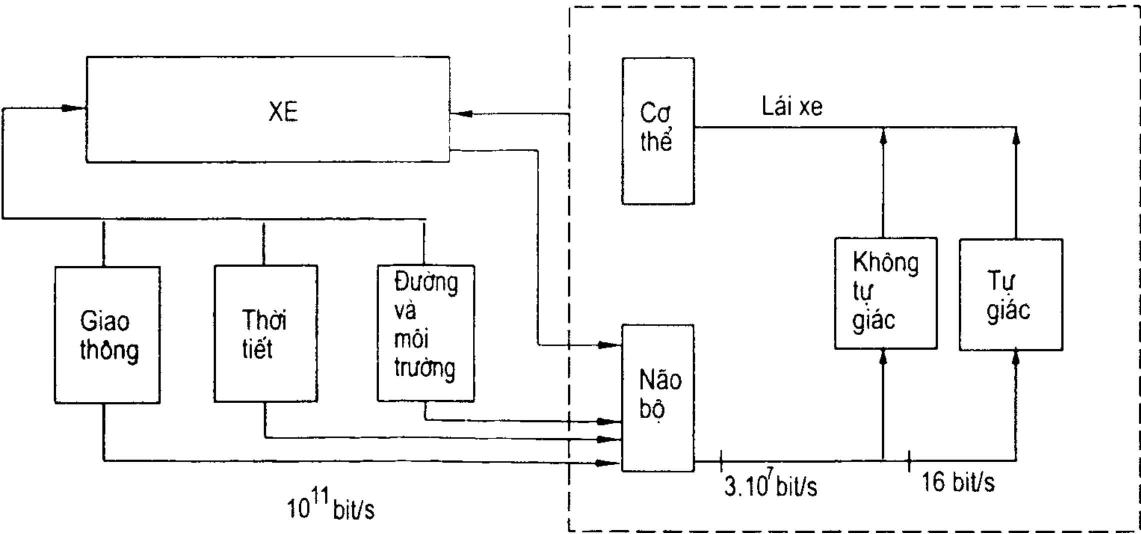
An toàn giao thông là một chỉ tiêu quan trọng mà tuyến đường cần đạt được. Các phương pháp lý thuyết hiện nay mới chỉ nặng về tính toán cơ học thuần tuý mà chưa chú trọng đến các yếu tố tổng hợp. Để nghiên cứu ATGT phải đặt các yếu tố trong cùng một môi trường thống nhất, đó là môi trường giao thông. Khi nghiên cứu về ATGT, cần có quan điểm biện chứng về phân tích cơ học, các yếu tố vật lý, tâm lý của con người tham gia giao thông, của phương tiện giao thông, của môi trường giao thông và các yếu tố về y tế, cứu nạn...Không chỉ chú trọng các yếu tố kỹ thuật mà còn phải quan tâm đến vấn đề xã hội học về người sử dụng đường; không chỉ chú ý các yếu tố của con đường mà còn còn phải xem xét sự ảnh hưởng của con đường tới môi trường và ngược lại. Như vậy để thiết kế một con đường "THÔNG SUỐT–AN TOÀN–ÊM THUẬN–TIẾT KIỆM–MỸ QUAN" chúng ta cần xem xét tất cả các yếu tố về con người, phương tiện, con đường, môi trường trong các mối quan hệ tương tác với nhau và tất cả phải đặt trong hành vi ứng xử, mức rủi ro được chấp thuận bởi xã hội.

- Hệ thống thông tin, điều khiển: Lái xe - xe - đường - môi trường

Khi xe chạy trên đường, người lái phải đồng thời tiếp nhận và xử lý hàng loạt thông tin về xe, đường, môi trường. Hiệu ứng tâm lý, sức khỏe, trình độ kinh



nghiệm của lái xe; tình trạng của đường; thời tiết, tình trạng kỹ thuật của xe...tạo nên hệ thống thông tin tổng hợp, tác động tới người lái. Sự tác động đa chiều, phức hợp đó chỉ xảy ra trong vài giây. Sau đây là sơ đồ thể hiện mối quan hệ về truyền thông tin, xử lý, điều khiển của hệ thống: lái xe, xe, đường và môi trường.



Hình 1.9. Dòng thông tin giữa lái xe, xe và đường

Hình 1.10. Lái xe, xe và đường trong chu trình điều khiển

Môi trường - Đường và An toàn giao thông

Hệ số an toàn tổng hợp

Một tuyến đường được coi là an toàn cho xe chạy phải là tuyến đường đều đặn, ít chỗ gẫy trên bình đồ, trên trắc dọc để cho phép xe chạy với tốc độ cao trên toàn tuyến và chênh lệch tốc độ của hai đoạn tuyến liền kề là không đáng kể. Để đánh giá sự đều đặn của tuyến đường phải lập biểu đồ vận tốc xe chạy, xác định hệ số an toàn K_{at} cho từng đoạn tuyến.

Hệ số an toàn của các đoạn đường kế tiếp nhau được xác định bằng tỉ số giữa tốc độ xe chạy an toàn của đoạn đường đang xét trên tốc độ xe chạy an toàn của đoạn đường phía trước :

$$K_{at} = V/V_{tr}$$

Tốc độ xe chạy an toàn là tốc độ của xe đơn chiếc chạy an toàn chỉ phụ thuộc vào các yếu tố kỹ thuật của cầu và đường, không phụ thuộc vào việc tổ chức giao thông. Đoạn đường được coi là an toàn khi K_{at} có giá trị gần tới 1, có nghĩa là các yếu tố kỹ thuật của các đoạn đường liền kề nhau chênh lệch nhau không nhiều. Để đánh giá mức độ an toàn của tuyến người ta phân loại như sau:

Hệ số an toàn K_{at}	> 0.8	0.7 - 0.8	0.6 – 0.7	< 0.6
Đánh giá mức độ an toàn	An toàn	Ít nguy hiểm	Nguy hiểm	Rất nguy hiểm

Theo phương pháp này thì để nâng cao hệ số an toàn cho tuyến đường khi thiết kế mới hay cải tạo phải đảm bảo nguyên tắc: Không thiết kế các đoạn đường tốt xen kẽ các đoạn đường xấu, các yếu tố kỹ thuật của các đoạn đường kế tiếp nhau không được chênh nhau quá nhiều.

Hệ số tai nạn tổng hợp

Để thể hiện tất cả các yếu tố của điều kiện đường đến an toàn xe chạy, Giáo sư V.F.Babcov (Nga) đã xem xét ảnh hưởng của từng yếu tố của đường, và xác suất tương đối của TNGT trên từng đoạn được đánh giá bằng hệ số tai nạn tổng hợp. Hệ số tai nạn tổng hợp được xác định bằng tích các hệ số tai nạn thành phần, phản ánh ảnh hưởng của các yếu tố riêng biệt như trắc dọc, trắc ngang, tình trạng mặt đường...

Hệ số tai nạn tổng hợp được xác định bằng tích các biến cố độc lập:

$$U_{TH} = U_1.U_2.U_3.U_4...U_{14}$$

Trong đó:

U_1 - Hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy;

U_2 - Hệ số xét đến ảnh hưởng của số làn xe;

U_3 - Hệ số xét đến ảnh hưởng của bề rộng phần xe chạy;

U_4 - Hệ số xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường;

U_5 - Hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn trên bình đồ;

U_6 - Hệ số xét đến ảnh hưởng của độ dốc dọc;

U_7 - Hệ số xét đến ảnh hưởng của bán kính đường cong nằm;

U_8 - Hệ số xét đến ảnh hưởng của chênh lệch giữa bề rộng cầu và bề rộng mặt đường xe chạy;

U_9 - Hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách giữa nhà cửa xây dựng đến phần xe chạy;

U_{10} - Hệ số xét đến ảnh hưởng của độ bám bánh xe và mặt đường;

U_{11} - Hệ số xét đến ảnh hưởng của phần xe chạy có hoặc không phân làn;

U_{12} - Hệ số ảnh hưởng của chiều dài các đoạn đường thẳng;

U_{13} - Hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy trên đường chính khi qua nút giao cùng mức;

U_{14} - Hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy trên đường phụ khi qua nút giao cùng mức.

Mỗi tham số U_i trên có những giá trị khác nhau tuỳ thuộc vào từng yếu tố ảnh hưởng, trong tài liệu nghiên cứu về an toàn giao thông sẽ trình bày chi tiết các giá trị đó. Sau khi có các giá trị U_i ta tính được U_{TH} và kiểm tra xác định điều kiện an toàn của tuyến đường qua hệ số tai nạn tổng hợp như sau:

- Hệ số $U_{TH} < 15$ coi như tuyến thoả mãn các điều kiện về an toàn.

- Hệ số $15 < U_{TH} < 40$ cần thiết phải có biện pháp để cải thiện tổ chức giao thông : Sơn vạch phân làn, đặt biển hạn chế tốc độ...

- Đoạn tuyến có $50 < U_{TH}$, yêu cầu tuyến đường cần được nâng cấp, cải tạo.

Hệ số tai nạn tổng hợp như vậy chưa đề cập đến sự ảnh hưởng của môi trường cảnh quan tới an toàn giao thông. Thực tế giao thông cho thấy: với những tuyến giao thông quan trọng như đường trục cao tốc thì cảnh quan ven đường có tác động rất lớn đến tâm lý, sức khỏe và cảm nhận của người lái và do vậy cần đưa vào 1 - 2 hệ số tai nạn thành phần để xét tới ảnh hưởng này; đây sẽ là một nội dung cần nghiên cứu chuyên sâu của khoa học cảnh quan và an toàn giao thông.

Quy trình xác định "điểm đen" của Bộ GTVT

Ngày 02/02/2005 Bộ trưởng Bộ GTVT đã ban hành quyết định số 13/2005/QĐ - BGTVT về việc "quy định việc xác định và xử lý vị trí nguy hiểm thường xảy ra TNGT trên đường bộ đang khai thác" còn gọi tắt là "điểm đen".

Theo đó "Điểm đen" là vị trí hoặc một đoạn đường hoặc trong khu vực nút giao nguy hiểm mà tại đó thường xảy ra TNGT.

Điểm đen rõ ràng có quan hệ mật thiết với điều kiện đường, điều kiện xe, người tham gia giao thông và điều kiện thời tiết, môi trường cảnh quan khu vực đường.

Để xác định một khu vực là điểm đen dựa vào tiêu chí số vụ TNGT và số người bị thương, bị chết, mức độ thiệt hại đã xảy ra tại vị trí đó được quy định như sau:

- 02 tai nạn nghiêm trọng (tai nạn có người chết) hoặc
- 03 vụ tai nạn trở lên, trong đó có 01 vụ nghiêm trọng hoặc
- 04 vụ tai nạn trở lên, nhưng chỉ có người bị thương.

Sau khi xác định vị trí nào được cho là điểm đen, tổ chức nghiên cứu hiện trường để xác định nguyên nhân gây ra TNGT tại hiện trường do tình trạng cầu đường, tình hình tổ chức giao thông, môi trường hai bên đường, tầm nhìn, chiếu sáng ban đêm, thời tiết khi xảy ra tai nạn hoặc tình hình điều khiển giao thông, tiến hành thị sát và nghiên cứu hiện trường tại nhiều thời điểm và thời tiết khác nhau.

Các tai nạn thường xảy ra ngẫu nhiên. Vì là một hậu quả ngẫu nhiên cho nên số tai nạn thực tế trên một đoạn đường không đủ độ tin cậy như là một giá trị bất biến. Số vụ TNGT thậm chí khác nhau từ năm này sang năm khác cho dù các yếu tố khác không thay đổi. Một điểm có thể xảy ra nhiều vụ TNGT hơn điểm khác trong một năm điều đó không có nghĩa là nó nguy hiểm hơn các điểm khác. Để giải thích sự ngẫu nhiên này người ta sử dụng phương pháp thống kê. Các vụ TNGT thường phân bố theo quy luật Poat xông (Poisson), số vụ TNGT trong một năm là kết quả của quá trình thống kê có thể tính toán giải thích bằng lý thuyết thống kê.

Sau đây chúng ta nghiên cứu kỹ hơn về các cách xác định điểm đen. Phương pháp này xem xét 3 thông số tính toán cho mỗi đoạn đường:

- Tỷ lệ tai nạn
- Tần suất tai nạn
- Chỉ số nghiêm trọng

Các tham số này đều được so sánh với giá trị tới hạn. Đối với một đoạn đường nào đó có ít nhất một thông số cao hơn giá trị tới hạn thì đoạn đường đó được gọi là điểm đen.

a) Tỉ lệ tai nạn

$R_j = A_j/m_j$ là tỉ lệ tai nạn trên đoạn đường thứ j trong khoảng thời gian đó.

Trong đó:

+ A_j = Số vụ TN trên đoạn đường thứ j trong một khoảng thời gian xác định.

+ m_j = đơn vị Triệu km - Phương tiện trên đoạn đường thứ j trong cùng khoảng thời gian.

+ R_c là giá trị tới hạn của tỉ lệ tai nạn. Đó là tỉ lệ tai nạn trung bình tính toán của các đoạn đường cùng loại.

Theo tỉ lệ tai nạn thì đoạn đường thứ j được xem là một điểm đen nếu $R_j > R_c$.

b) Tần suất tai nạn

Tần suất tai nạn chính là giá trị A_i tính ở trên. Một đoạn đường được cho là điểm đen khi Tần suất tai nạn của nó lớn hơn giá trị tới hạn, Ai > Ac. Trong đó Ac được tính là giá trị trung bình của số vụ TNGT trên các đoạn đường cùng loại.

c) Chỉ số nghiêm trọng

Giá trị của chỉ số mức độ nghiêm trọng của đoạn đường thứ j là:

$$S_j = 9.I_{f,j} + 3.I_{b,j} + 1.\ I_{d,j}$$

Trong đó:

S_j - mức độ nghiêm trọng;

$I_{f,j}$ - số người chết;

$I_{b,j}$ - số người bị thương;

$I_{d,j}$ - số vụ chỉ gây ra hư hỏng phương tiện.

Giá trị tương đối của mức độ nghiêm trọng là :

$Qj = S_j / A_j$, nó có nghĩa là mức độ nghiêm trọng trên một vụ TNGT của đoạn tuyến đang nghiên cứu.

Giá trị trung bình của các đoạn tuyến tương tự nhau được tính bằng công thức:

$$Q_{ave} = \frac{\sum_{i=1}^{n} S_i}{\sum_{i=1}^{n} A_i}$$

Một đoạn đường được coi là điểm đen nếu $Q_j > Q_c$, trong đó Q_c là giá trị mức độ nghiêm trọng tới hạn và $Q_c = Q_{ave}$.

Mức độ quan trọng của các yếu tố trong đánh giá điểm đen là tập trung vào các vụ tai nạn nghiêm trọng hơn là các vụ TNGT nhẹ.

Phương pháp đánh giá mức độ quan trọng của các yếu tố là sử dụng trọng số theo tỉ lệ người chết: người bị thương : Phương tiện hư hỏng = 9:3:1 như đã trình bày ở trên.

Như vậy khái niệm điểm đen và quy trình xác định "điểm đen" thật sự còn đơn giản và chưa phản ánh hết được nguyên nhân tai nạn, số liệu còn phụ thuộc vào

đơn vị khác là Cục cảnh sát giao thông đường bộ& đường sắt cung cấp do đó độ chính xác, và quan điểm về xác định nguyên nhân do yếu tố cầu đường còn thiếu. Khái niệm "đoạn đường" trong quy trình không chỉ rõ là phân đoạn như thế nào và do đó yếu tố chính gây TNGT ảnh hưởng đến đoạn đó không được xác định rõ ràng. Hơn nữa nguyên nhân gây TNGT không được xem xét trên bình diện tổng quát mà chỉ căn cứ vào các quan sát hiện trường của người thực hiện do đó việc xác định nguyên nhân và đề ra các giải pháp khắc phục điểm đen sẽ mang nhiều yếu tố chủ quan. Các phương pháp xác định điểm đen thường chỉ đưa ra vị trí nào có tỉ lệ TNGT lớn hơn mức trung bình cần phải nghiên cứu. Việc nghiên cứu sẽ là đơn lẻ cho từng vị trí, không mang tính tổng quát và chưa đảm bảo chính xác vì các nguyên nhân căn bản chưa được chỉ ra.

Để có các giải pháp trong ngắn hạn, trung hạn và dài hạn cần phải có số liệu thống kê đầy đủ để từ đó không những tìm được nguyên nhân hiện tại gây TNGT mà còn dự đoán, cảnh báo khả năng xảy ra TNGT trong tương lai khi một đoạn đường, một tuyến đường, hoặc một điểm, một nút giao nào đó thay đổi thiết kế, thay đổi môi trường giao thông nói chung mà các yếu tố thay đổi làm cho xác suất xảy ra TNGT tăng lên.

Các nghiên cứu về an toàn giao thông hầu như cũng chưa chú ý đúng mức tới tác động tâm lý, ảnh hưởng sức khỏe của môi trường cảnh quan đường tới lái xe và người tham gia giao thông. Thực tế cho thấy tác động ảnh hưởng này rất quan trọng. Lái xe trong môi trường êm dịu, hài hòa thường ít mệt mỏi, người lái tỉnh táo, cảm nhận được sự thoải mái, thư thái khi điều khiển xe chạy trên đường.

Các tác động về thị giác như hình ảnh phối cảnh, hiệu ứng quang học của đường sẽ được thảo luận ở chương sau.

1.4. KIẾN TRÚC CẢNH QUAN VÀ MỸ HỌC CÔNG TRÌNH

1.4.1. Khái niệm chung

Kiến trúc cảnh quan cùng cảnh quan mỹ học là một khoa học tổng hợp nhằm tạo ra những công trình mỹ thuật và vẻ đẹp cảm nhận được bởi cộng đồng.

Thuộc tính mỹ học của các công trình giao thông vận tải không chỉ đơn thuần tạo hiệu ứng tâm lý cho con người mà còn mang trong nó thông điệp của cả một thế hệ, giá trị trường tồn và tăng hiệu quả an toàn cho hoạt động giao thông.

Trách nhiệm của các nhà kiến trúc cảnh quan:

Nội dung của thiết kế đường bao gồm: thiết kế kiến trúc, thiết kế kết cấu, thiết kế thi công.

Trên cơ sở tích hợp các kiến thức về khoa học tự nhiên, xã hội; nhà kiến trúc cảnh quan đồng thời phải tích hợp trong tác phẩm của mình các yếu tố tác động

tương hỗ của môi trường, mỹ học và xây dựng cả trên phương diện quy hoạch và trong các công trình cụ thể.

Kiến trúc cảnh quan trong giao thông vận tải

Thiết kế kiến trúc cảnh quan các công trình giao thông là nhằm mục đích:

- Bảo đảm sự đi lại an toàn của cộng đồng
- Quản lý các nguồn tài nguyên đất, không khí, nước, phong cảnh, văn hóa, lịch sử.
- Làm giảm nhẹ các tác động bất lợi đến môi trường và văn hóa cộng đồng.
- Tích hợp mạng lưới giao thông với cảnh quan và các công trình kế cận
- Làm tăng thêm chất lượng thẩm mỹ của hệ thống công trình giao thông.

An toàn là đòi hỏi hàng đầu đối với công trình đường. Công trình giao thông chỉ an toàn khi được thiết kế thỏa mãn tiêu chuẩn về thiết kế hình học, kết cấu, mà còn phải hài hòa với cac yếu tố tự nhiên, tạo nên tâm lý tin cậy, thoải mái cho người điều khiển phương tiện và người tham gia giao thông.

Quản lý tốt nguồn tài nguyên đất, nước, không khí, phong cảnh, văn hóa, lịch sử là nhằm mục đích xây dựng và phát triển bền vững toàn hệ thống.

Giảm nhẹ tác động bất lợi: trong quá trình hình thành và triển khai các dự án đường ô tô; nhà quản lý, kỹ sư tư vấn xây dựng phải tiên lượng, đánh giá và thực hiện các giải pháp công nghệ thích hợp để giảm nhẹ các tác động bất lợi của môi trường và nền văn hóa của cộng đồng.

Tích hợp hệ thống giao thông và cảnh quan là nhằm định rõ phạm vi ảnh hưởng và tác động tương hỗ giữa công trình đường với cảnh quan, công trình kế cận. Các cảnh quan công trình này dĩ nhiên hiện hữu trước khi dự án đường ô tô được thực hiện. Phải xem xét công trình đường như là một bộ phận hài hòa với cảnh quan, yêu cầu áp dụng các giải pháp thiết kế thích hợp để hạn chế, giảm thiểu các tác động bất lợi, tôn tạo những giá trị kiến trúc thẩm mỹ cho môi trường cảnh quan.

Tăng cường chất lượng thẩm mỹ của khu vực đường

Hiệu ứng thị giác đối với cảnh quan đường ô tô trong các điều kiện không gian, thời gian, thời tiết khí hậu khác nhau là một nội dung đặc biệt quan trọng trong vạch tuyến, bố trí công trình, cây xanh, chiếu sáng.

Hành lang đường bộ

Quan điểm thiết kế kiến trúc cảnh quan luôn gắn liền với khái niệm về hành lang đường bộ bởi vì: với một công trình đường cụ thể, mọi hiệu ứng kiến trúc cảnh quan phải được xem xét đánh giá trong một phạm vi trường nhìn và sự tác động tương hỗ nhất định; phạm vi đó là hành lang đường bộ.

Hành lang đường bộ đối với đường đô thị: rất nhiều công trình đô thị cùng tác động tương hỗ với kiến trúc cảnh quan đường phố trong một không gian chật hẹp. Chính vì lẽ đó thiết kế đường đô thị phải tuân thủ những nguyên tắc cơ bản:

- Sự đồng thuận, tránh xung đột lợi ích, văn hóa, xã hội với cộng đồng

- Giảm thiểu tác động bất lợi tới cư dân đô thị như tiếng ồn, rung động, ô nhiễm không khí...

- Cần đảm bảo sự hài hòa về kiến trúc không gian, màu sắc công trình

- Đặc biệt chú ý hiệu ứng cây xanh, chiếu sáng trong tổng thể cây xanh chiếu sáng đô thị.

- Bảo đảm cao độ san nền hợp lý.

Đường ngoài đô thị có những đặc điểm khác biệt với đường đô thị về không gian, trường nhìn, môi trường cảnh quan tự nhiên; bởi vậy cần chú ý nguyên tắc thiết kế hài hòa với điều kiện tự nhiên, tránh xung đột, phá vỡ các yếu tố tự nhiên ổn định, nhằm bảo đảm duy trì, tôn tạo vẻ đẹp vốn có của môi trường cảnh quan.

Kiến trúc cảnh quan đường ô tô là một ngành khoa học rộng lớn, phức tạp và sẽ được nghiên cứu trong một giáo trình chuyên sâu. Tài liệu này đề cập những nguyên tắc cơ bản trong thiết kế xây dựng công trình đường nhằm bảo vệ phát triển môi trường cảnh quan.



Hình 1.11. Đường ở Hà Giang



Hình 1.12. Đường ở Jakarta, Indonesia

1.4.2. Đánh giá mỹ học, cảnh quan dự án đường ô tô

Đánh giá mỹ học, cảnh quan đường ô tô (Landscape & Aestheticcs Assessment, LAA) là nhằm xác định các vấn đề liên quan thuộc phạm vi hành lang đường và là một trong những cơ sở để đánh giá chất lượng dự án đầu tư xây dựng đường.

Ở Việt Nam việc đánh giá mỹ học cảnh quan dự án đường ô tô đến nay vẫn chưa được đề cập; tuy nhiên, cùng với sự phát triển của cơ sở hạ tầng giao thông vận tải, sự nghiệp phát triển hệ thống đường cao tốc và khoa học đường ô tô, nội dung này cần thiết phải được đưa vào giáo trình và quy phạm xây dựng đường trong những năm tới.

Mục tiêu của LAA:

- Xác định những vấn đề mỹ học cảnh quan sẽ tác động vào các đặc trưng công trình hoặc chi phí dự án.

- Bảo đảm đáp ứng các yêu cầu quy định về về mỹ học cảnh quan của hành lang đường bộ.

- Xác định các vấn đề phát sinh liên quan đến lĩnh vực kiến trúc, vật liệu xây dựng của dự án

- Xác định những vấn đề liên quan về màu sắc công trình, thiết bị và màu sắc tổng hợp.

- Các chủ đề thiết kế

- Thông báo cho các bên liên quan về khả năng chia sẻ kinh phí. Thu thập các thông tin cần thiết để lập tổng mức đầu tư.

Tiến trình đánh giá LAA được thể hiện qua các bước sau:

B1: xác định hành lang đường bộ

B2: khảo kiểm hành lang

B3: xác định các tài sản, trách nhiệm pháp lý và cơ hội cho đầu tư, xây dựng

B4: đánh giá hiệu ứng của hành lang đường đối với sự thay đổi, quá trình thi công đường

B5: Lập báo cáo đánh giá

1. Xác định hành lang đường bộ

Hành lang đường trong đánh giá mỹ học, cảnh quan liên quan mật thiết tới trường nhìn, khả năng cảm nhận thẩm mỹ và thường không trùng hợp với hành lang lộ giới của đường. Các đặc trưng tác động đến việc phân định ranh giới của hành lang là các công trình kiến trúc, chúng có thể là nút giao lập thể, cầu, các trung tâm thương mại... và được thừa nhận bởi cư dân địa phương.

2. Khảo kiểm hành lang đường

Khảo kiểm hành lang đường là quá trình thu thập các dữ liệu thể hiện điều kiện thực tế và bối cảnh chung của hành lang đường, gồm các nội dung cụ thể sau:

- Thị sát dạng hình học của hành lang; với đường đô thị thì hành lang thường bị giới hạn bởi các vật kiến trúc như tường chống ồn, tường phòng hộ...

- Địa mạo: đường ô tô chạy qua các khu vực có địa hình, địa mạo khác nhau, nó có thể xung đột hoặc hài hòa với các yếu tố tự nhiên.

- Vùng lân cận: sự xuất hiện, tồn tại của đường ô tô ảnh hưởng to lớn đến cảnh quan, đia lý, môi trường khu vực lân cận và rất cần thiết phải xem xét mối quan hệ ảnh hưởng này.

- Bối cảnh văn hóa: đây là yếu tố bao trùm dự án đường, cảnh quan mỹ học của khu vực, nó chịu nhiều ảnh hưởng bởi khí hậu, thời tiết và biến đổi theo không gian, thời gian và là sự phản ánh của các công trình mang đặc trưng văn hóa chủ đạo của cộng đồng.

3. Xác định các tài sản, trách nhiệm pháp lý và cơ hội

- Tài sản về mỹ học, cảnh quan trong giai đoạn khảo kiểm liên quan đến các yếu tố về tuyến, địa mạo, các công trình tự nhiên, nhân tạo thuộc hành lang và vùng cận thuộc; đây là những dữ liệu đặc biệt quan trọng phục vụ thiết kế đường.

- Trách nhiệm pháp lý: thể hiện qua các khả năng xung đột lợi ích với chủ sở hữu và cộng đồng; sự ảnh hưởng của công trình đường đến phong tục, tập quán, truyền thống và phải được dự kiến, xử lý thích hợp để tạo được sự đồng thuận của cộng đồng.

- Cơ hội: là những ảnh hưởng (vật thể và phi vật thể) có ý nghĩa, tác động tích cực tới sự phát triển của khu vực liên quan; những tác động này cần được nắm bắt và khai thác như là những cơ hội của cộng đồng nhờ dự án đường mang lại.

4. Hiệu ứng tác động của xây dựng công trình đến hành lang đường bộ

Đánh giá hiệu ứng tác động là một nội dung khá phức tạp. Đánh giá mỹ học cảnh quan đường phải làm rõ các khả năng:

- Tác động đến phân bố dân cư

- Chất lượng cảnh quan, núi đồi, sông, hồ, ... khung cảnh chung

- Sự thay đổi diện mạo chung toàn khu vực

5. Lập báo cáo đánh giá về mỹ học, cảnh quan

Đây là tài liệu rất quan trọng trong phê duyệt dự án đầu tư, cùng với báo cáo đánh giá tác động môi trường là cơ sở cho các bước thiết kế tiếp theo. Ví dụ: nếu trong hành lang đường có các công trình (nhân tạo và tự nhiên) có giá trị quan trọng về mỹ học cảnh quan được xác định trong bước đánh giá thì bước thiết kế kỹ thuật phải có giải pháp cụ thể để bảo vệ, giữ gìn, tôn tạo.

1.4.3. Quy hoạch tổng thể về mỹ học, cảnh quan

Giới thiệu chung: Quy hoạch tổng thể về mỹ học, cảnh quan (Landscape Aesthetics Master Plan, LAMP) là một công cụ quan trọng để quản lý chất lượng và quá trình phát triển cảnh quan; vừa có chức năng định hướng và thông tin tới cộng đồng về quy mô, tiến trình yêu cầu quản lý, bảo trì tôn tạo kiến trúc cảnh quan trong hành lang đường bộ.

Mục tiêu của LAMP:

Định hướng và quản lý hệ thống phức hợp của quá trình phát triển cảnh quan.

Bảo đảm chất lượng mỹ học cảnh quan của hành lang đường, đáp ứng các yêu cầu quy định của pháp luật.

Phối hợp hài hòa về kiến trúc cảnh quan, vật liệu, màu sắc của các công trình tự nhiên và nhân tạo.

Thiết lập các mảng chủ đề thiết kế thuộc phạm vi tác động của hành lang.

Là cơ sở để tính toán đầu tư xây dựng và kêu gọi nguồn vốn.

Tiến trình lập LAMP

Tiến trình lập LAMP gồm 3 bước:

Bước 1: Nghiên cứu nội dung hồ sơ đánh giá mỹ học cảnh quan (LAA)

Tiến hành nghiên cứu sử dụng các kết quả ở bước đánh giá mỹ học cảnh quan để xác định rõ các mục tiêu thiết kế, những vấn đề cốt lõi cần giải quyết như:

+ Hiệu ứng thị giác;

+ Những khu vực cần che chắn;

+ Tường chống ồn;

+ Khu vực yêu cầu cây xanh;

+ Khu vực yêu cầu được xử lý, bảo tồn...;

+ Các tác động tương hỗ;

+ Vấn đề tôn tạo, bảo vệ môi trường.

Bước 2: Thiết lập đề cương cụ thể để phát triển và thiết kế cho hành lang đường và thiết lập các mảng quy hoạch như: mảng màu sắc, mảng hoàn thiện, mảng tín hiệu, mảng cấu trúc chi tiết, mảng vật liệu - cây trồng...

Mảng màu là sự phân tích lựa chọn phối kết màu sắc tạo nên sự hài hòa của hành lang đường.

Mảng hoàn thiện nhằm quản lý màu sắc tự nhiên vốn có, phục hồi các bề mặt bị phá hoại.

Mảng các công trình tín hiệu, chỉ dẫn giao thông, hàng rào hộ lan, chiếu sáng...cần phải được xem xét bố trí hài hòa với các công trình khác.

Mảng hệ thống các kết cấu công trình cụ thể bao gồm tường chắn, cầu vượt, phần xe chạy, dải phân cách, đường đi bộ, các nút, đảo dẫn hướng... cần nghiên cứu thiết kế về quy mô, mỹ thuật kiến trúc tương hợp với yêu cầu chung về mỹ học cảnh quan đường và xung quanh.

Mảng vật liệu, cây xanh cần được cân nhắc, hoạch định một cách hợp lý để vừa bảo đảm sử dụng được vật liệu tại chỗ, vừa đáp ứng các yêu cầu bảo vệ môi trường, phòng hộ và trang trí

Bước 3: Phân vùng hành lang đường bộ

Phân vùng và phát triển các vùng hành lang hợp lý là yếu tố bảo đảm cho sự phát triển bền vững của hành lang đường bộ. Các vùng nói chung bao gồm các công trình kiến trúc, các thiết bị của đường, các công trình phụ trợ, các thiết bị bảo vệ, điều khiển giao thông và hệ thống cây xanh. Trong quy hoạch về mỹ học cảnh quan, các vùng đều được bố trí sao cho thỏa mãn yêu cầu cao về kiến trúc, trang trí, mỹ học đạt tới sự hài hòa của hệ thống công trình nhân tạo và cảnh quan thiên nhiên.

Chương 2

BẢO VỆ, TÔN TẠO CẢNH QUAN KHI THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ, TRẮC DỌC, TRẮC NGANG TRONG THIẾT KẾ ĐƯỜNG

2.1. QUAN ĐIỂM BẢO VỆ CẢNH QUAN TRONG VIỆC XÁC ĐỊNH CÁC ĐIỂM KHỐNG CHẾ KHI THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ ĐƯỜNG

Đường là một công trình tổ hợp đặc biệt, nhằm phục vụ giao thông vận tải an toàn, thông suốt, êm thuận, tiết kiệm, mỹ quan. Đường còn là một công trình kiến trúc đồ sộ, tồn tại hàng trăm, hàng ngàn năm, được hàng triệu triệu người sử dụng. Chính vì vậy không thể quan niệm đơn giản đường là một không gian phục vụ giao thông đơn thuần mà là môi trường làm việc của lái xe, người tham gia giao thông, là không gian sống, sinh hoạt, cảm nhận thẩm mỹ của cộng đồng.

Dự án đường ô tô không những phải được triển khai thực hiện trên cơ sở luận chứng kinh tế - kỹ thuật chặt chẽ mà còn phải được cân nhắc đánh giá kỹ lưỡng về hiệu quả tác động môi trường và môi trường cảnh quan. Ở các nước phát triển, thiết kế kiến trúc cảnh quan đường rất được chú trọng; ở Mỹ, nội dung đánh giá tác động đối với môi trường cảnh quan được đưa vào trong luật của Liên bang; tuy nhiên ở Việt Nam và nhiều quốc gia đang phát triển nội dung này chưa được chú ý đúng mức.

Công trình đường được thiết kế, xây dựng với chức năng chính là phục vụ giao thông. Ngoài những tác động to lớn đến môi trường tự nhiên dọc tuyến trong quá trình thi công, khai thác; bản thân công trình đường phải được xem xét như một công trình kiến trúc thực sự làm hài hòa, tôn tạo và tô điểm cho cảnh quan khu vực. Có thể kể đến các nhiệm vụ sau đây của thiết kế cảnh quan:

- Kết hợp hài hoà giữa các yếu tố của tuyến để đảm bảo cho xe chạy thuận lợi, an toàn với tốc độ cao.

- Đảm bảo tầm nhìn và hiệu ứng thị giác tốt cho lái xe, bảo đảm cho lái xe và hành khách có trường nhìn và hướng nhìn đúng, tạo được cảm giác êm thuận. Tầm nhìn và hướng nhìn phải đủ để người lái xe không bị bất ngờ trước các điều kiện bất lợi về đường và kịp thời thay đổi chế độ chạy xe. Đường và dải đất bên

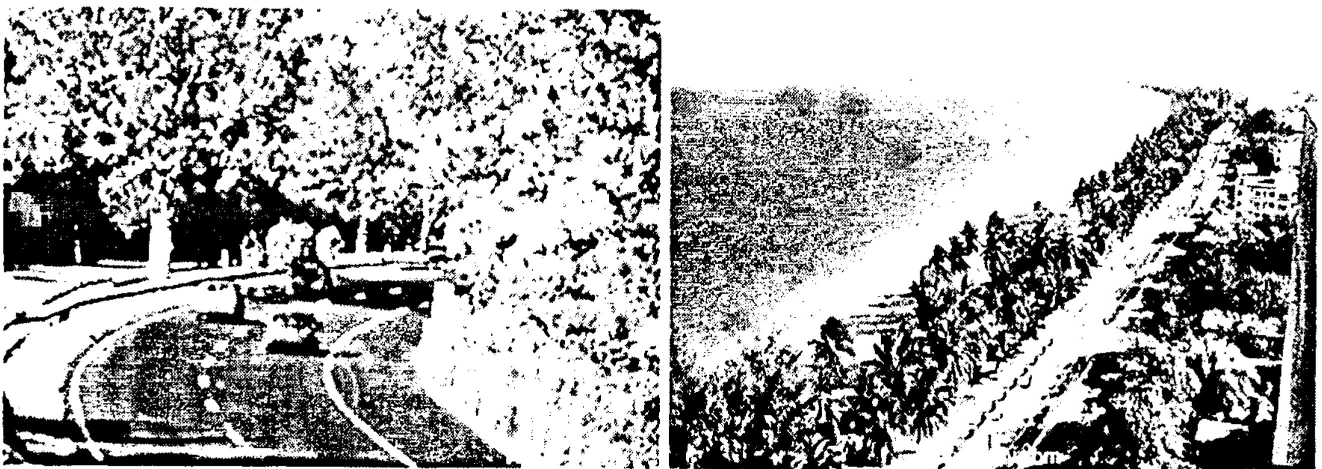
đường phải được thiết kế bố trí các vật kiến trúc có tính định hướng như trồng cây, biển chỉ dẫn để người lái dự cảm kịp thời sự thay đổi hướng tuyến.

- Định tuyến và các yếu tố của tuyến sao cho không sinh ra các chỗ sai lệch về quang học, làm cho người lái tránh được ảo giác là có các chỗ thay đổi đột ngột, méo mó.

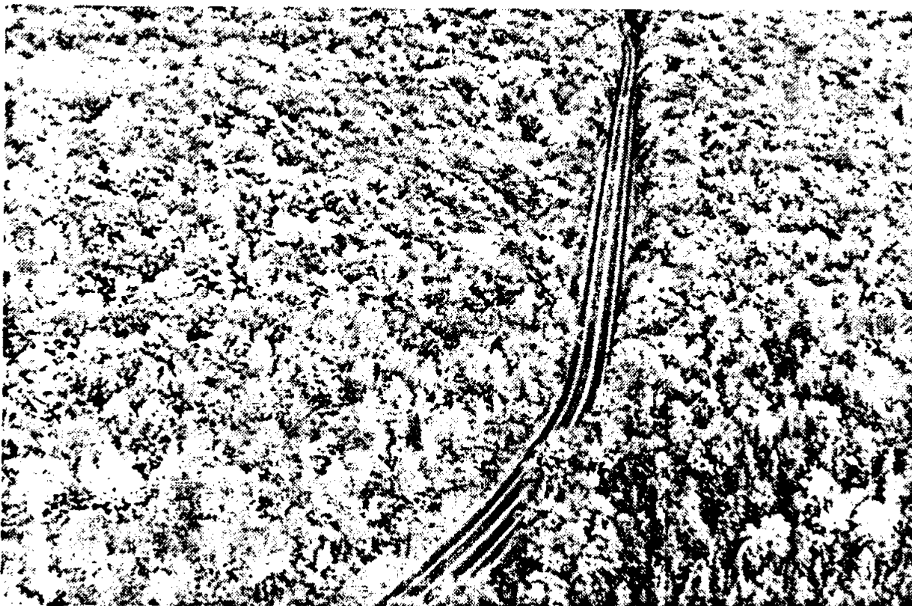
- Đảm bảo tuyến kết hợp hài hoà với địa hình, cảnh quan tự nhiên của địa phương để tạo tâm lý êm thuận, tiện nghi cho người tham gia giao thông, hạn chế các tác động bất lợi tới môi trường sinh thái, môi trường sống của cộng đồng.

- Bảo vệ các di tích lịch sử văn hoá, các vùng đất lâm, nông nghiệp, các nguồn nông lâm sản quý, hạn chế đến mức thấp nhất các ảnh hưởng xấu của đường tới môi trường như rung động, bụi, tiếng ồn.

- Tôn tạo và phát triển cảnh quan hai bên đường và khu vực liên quan bằng giải pháp trồng cây thẩm mỹ, cây bóng mát. Hoàn trả cảnh quan sau khi thi công; có biện pháp gia cố thẩm mỹ các mái ta luy đào. Công trình đường nhất là đường cấp cao cần phải là một công trình kiến trúc mỹ thuật thực sự.



***Hình 2.1.** Đường CT15, Merrit Parkway, New York; Đường Trần Phú, Nha Trang*



***Hình 2.2.** Đường được xây dựng hài hòa với cảnh quan, Theo ByeondRoads.com*

Trước khi định tuyến, người kỹ sư cần xác định các điểm khống chế trên bình đồ. Điểm khống chế là điểm hoặc khu vực, tại đó tuyến bắt buộc phải tránh hoặc phải đi qua; đó là các vị trí:

- Các vị trí có yêu cầu coi đường là yếu tố kích thích phát triển, như các đô thị đang xây dựng, các cụm dân cư vùng sâu vùng xa, các điểm khai thác khoáng, lâm ngư hải sản, các điểm thu hút và truyền tải dịch vụ như khu du lịch v.v.
- Các vị trí yêu cầu đường phải đi qua ở những cự ly xác định để vừa phục vụ nhu cầu đi lại, giao lưu, vừa hạn chế những tác động bất lợi trong quá trình khai thác như tiếng ồn, bụi, xung đột giao thông...
- Các vị trí giao cắt hoặc tiếp cận với các công trình hiện hữu,
- Các vị trí bảo tồn tự nhiên hoặc nhân tạo,
- Các công trình, di tích lịch sử đã xếp hạng,
- Các công trình kiến trúc mỹ thuật có giá trị,
- Các công trình dân dụng, công nghiệp, quốc phòng,
- Các khu vực tiềm ẩn hoặc dự báo tài nguyên quý
- Các khu vực khảo cổ học
- Các khu vực đang có tranh chấp về chủ quyền,
- Các khu vực có cấu trúc địa chất phức tạp.

2.2. THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ TUYẾN

2.2.1. Phương hướng tuyến

Việc chọn phương hướng tuyến phụ thuộc vào điều kiện kinh tế kỹ thuật, tuy nhiên trong điều kiện cho phép nên chọn tuyến càng bám sát với đường chim bay càng tốt... Để chọn một cánh tuyến đảm bảo tính tiện nghi và an toàn nên cân nhắc hai trường hợp như sau:

Phương hướng của tuyến có thể gây chói mắt cho người lái xe (trên hành trình vào thời gian ban ngày) bởi ánh sáng mặt trời. Ví dụ như cánh tuyến theo hướng Đông – Tây là hướng mặt trời mọc và lặn, đặt tuyến theo hướng này gây bất lợi cho người lái xe suốt thời gian ban ngày và trong tất cả các mùa trong năm, đặc biệt là vào mùa hè ở nước ta. Trong trường hợp bất khả kháng phải chọn hướng tuyến theo hướng này cần có biển cảnh báo cho người lái xe.

Hướng tuyến vuông góc với hướng gió thịnh hành cũng tác động không tốt đến các xe tải thùng kín (chạy không tải) và các loại xe khách lớn. Đối với những tuyến đường có lưu lượng xe các loại trên lớn, không nên chọn tuyến theo hướng này. Trong trường hợp bất khả kháng, cố gắng đặt tuyến ở những sườn đồi chắn gió.

Trồng cây bóng mát, tán lá rộng vừa có tác dụng điều hòa khí hậu cho các khu vực khô nóng, nhiệt đới vừa có tác dụng hạn chế bức xạ nhiệt cho mặt đường, công trình, và bảo vệ sức khỏe cho lái xe.

2.2.2. Những yêu cầu chung đối với tuyến trên bình đồ

- Đảm bảo các yếu tố của tuyến như bán kính tối thiểu đường cong nằm, chiều dài đường cong chuyển tiếp, độ dốc dọc lớn nhất khi triển tuyến, ... không vi phạm những quy định về trị số giới hạn đối với cấp đường thiết kế.

- Đảm bảo tuyến đường phù hợp và hài hòa với địa hình tự nhiên để khối lượng đào đắp nhỏ, bảo vệ cảnh quan thiên nhiên.

- Xét yếu tố tâm lý người lái xe và hành khách đi trên đường, không nên thiết kế đường có có những đoạn đường thẳng quá dài (lớn hơn 4km) gây tâm lý mất cảnh giác và gây buồn ngủ đối với lái xe, ban đêm đèn pha ô tô làm chói mắt xe ngược chiều.

- Cố gắng sử dụng tiêu chuẩn hình học cao: như bán kính đường cong, đoạn chêm giữa các đường cong, chiều dài đường cong chuyển tiếp khi điều kiện địa hình, kinh tế kỹ thuật cho phép.

- Đảm bảo tuyến là một đường không gian đều đặn, êm thuận, trên hình phối cảnh tuyến không bị bóp méo, gãy khúc. Phối hợp hài hoà giữa các yếu tố tuyến trên bình đồ, trắc dọc, trắc ngang, giữa tuyến và công trình và giữa các yếu tố đó với địa hình, cảnh quan môi trường xung quanh.

2.2.3. Những nguyên tắc cơ bản khi định tuyến

1. Định tuyến phải bám sát đường chim bay giữa hai điểm khống chế, thỏa mản các yêu cầu, các vị trí khống chế.

2. Thiết kế nền đường phải đảm bảo cho giao thông thuận lợi, đồng thời phải tuân theo mọi quy định về tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến.

3. Khi định tuyến, nếu có thể được, nên tránh đi qua những vị trí bất lợi về thổ nhưỡng, thuỷ văn, địa chất (như đầm lầy, đất yếu, khe xói, sụt lở, đá lăn, kaster...) để đảm bảo cho nền đường được ổn định, vững chắc, giảm thiểu yêu cầu xử lý kỹ thuật phức tạp.

4. Không nên định tuyến qua khu đất đai có giá trị đặc biệt như các khu lâm, nông sản quý, các khu bảo tồn, vùng kinh tế đặc thù; cố gắng ít gây xung đột, ảnh hưởng đến quyền lợi của những người sử dụng đất.

5. Khi tuyến giao nhau với đường sắt hoặc đi song song với đường sắt cần phải tuân theo quy trình của Bộ GTVT về quan hệ giữa đường ô tô và đường sắt (vị trí giao phải ở ngoài phạm vi ga, đường dồn tàu, cửa hầm đường sắt, ghi cổ họng, các cột tín hiệu vào ga, góc giao $\geq 45^0$...).

6. Khi chọn tuyến qua thành phố, thị trấn thì cần chú ý đến quy mô và đặc tính của giao thông trên đường, lưu lượng xe khu vực hay xe quá cảnh chiếm ưu thế, số dân và ý nghĩa về chính trị, kinh tế văn hoá, xã hội của đường để quyết định hướng tuyến hợp lý nhất.

7. Khi qua vùng đồng bằng cần vạch tuyến thẳng, ngắn nhất, tuy nhiên tránh những đoạn thẳng quá dài ($\geq$ 3 - 4km) có thể thay bằng đường cong có bán kính $\geq$1000m, tránh dùng góc chuyển hướng nhỏ.

8. Khi đường qua vùng đồi nên dùng các đường cong có bán kính lớn uốn theo địa hình tự nhiên. Bỏ qua những uốn lượn nhỏ và tránh tuyến bị gãy khúc về bình đồ và trắc dọc.

9. Qua vùng địa hình đồi nhấp nhô nối tiếp nhau, tốt nhất nên chọn tuyến là những đường cong nối tiếp hài hoà với nhau, không nên có những đoạn thẳng chêm ngắn giữa những đường cong cùng chiều, mức độ chênh lệch của bán kính các đường cong kế tiếp nhau không được vượt quá các giá trị cho phép.

10. Khi tuyến đi theo đường phân thuỷ, điều cần chú ý trước tiên là quan sát hướng của đường phân thuỷ chính và tìm cách nắn thẳng tuyến trên từng đoạn, chọn những sườn đồi ổn định và thuận lợi cho việc đặt tuyến, tránh những mỏm cao và tìm những đèo thấp để vượt.

11. Khi tuyến đi trên sườn núi, mà độ dốc và mức độ ổn định của sườn núi có ảnh hưởng đến vị trí đặt tuyến thì cần nghiên cứu tổng hợp các điều kiện địa hình, địa chất và thuỷ văn để chọn tuyến thích hợp. Nếu tồn tại những đoạn sườn dốc bất lợi về địa chất, thuỷ văn như sụt lở, trượt, nước ngầm,... cần cho tuyến đi tránh hoặc cắt qua phía trên.

12. Khi triển tuyến qua đèo thông thường chọn vị trí thấp nhất, đồng thời phải dựa vào hướng chung của tuyến và đặc điểm của sườn núi để triển tuyến từ đỉnh đèo xuống hai phía.

Đối với những đường cấp cao nếu triển tuyến qua đèo gặp bất lợi như sườn núi không ổn định hoặc các tiêu chuẩn kỹ thuật về bình đồ, trắc dọc quá hạn chế không thoả mãn thì có thể xem xét phương án hầm. Tuyến hầm phải chọn sao cho có chiều dài ngắn nhất và nằm trong vùng ổn định về địa chất, thuỷ văn.

13. Khi tuyến đi vào thung lũng các sông suối nên:

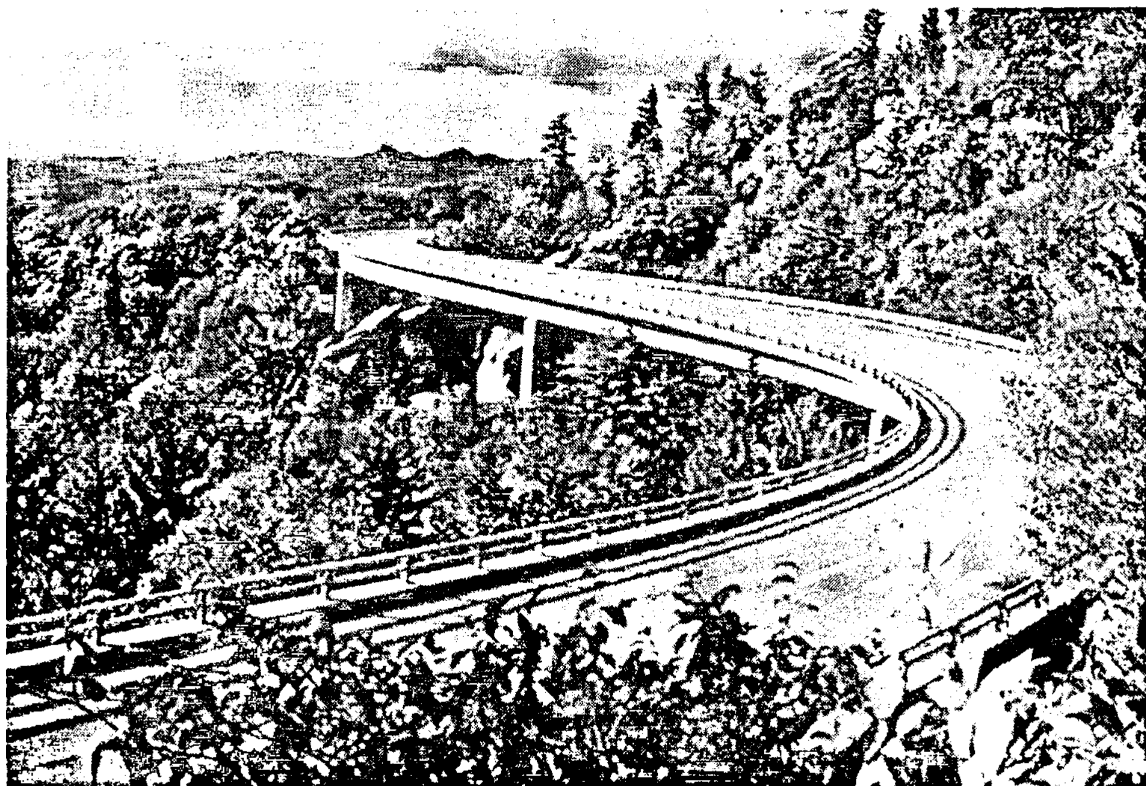
- Chọn một trong hai bờ thuận với hướng chung của tuyến, có sườn thoải ổn định, khối lượng công tác đào đắp ít.

- Chọn tuyến đi trên mực nước lũ tính toán

- Chọn vị trí thuận lợi khi giao cắt các nhánh sông suối: nếu là thung lũng hẹp tuyến có thể đi một bên hoặc cả hai bên với một hoặc nhiều lần cắt qua khe suối, lý do cắt qua nhiều lần một dòng suối thường là khi gặp sườn dốc nặng, vách đá cao, địa chất không ổn định (sụt, trượt, ...)

14. Vị trí tuyến cắt qua sông suối cần chọn những đoạn suối thẳng có bờ và dòng ổn định, điều kiện địa chất thuận lợi.

15. Trường hợp làm đường cấp cao đi qua đầm, hồ hoặc vịnh cần nghiên cứu phương án cắt thẳng bằng cách làm cầu hay kết hợp giữa cầu và nền đắp nhằm rút ngắn chiều dài tuyến.



Hình 2.3. Làm cầu cạn để tránh can thiệp vào địa hình, cảnh quan tự nhiên

2.2.4. Các đoạn tuyến thẳng trên bình đồ

Tuyến thẳng thường được thiết kế trong các trường hợp qua vùng đồng bằng, vùng thung lũng rộng, đoạn có cầu lớn, cầu vượt và hầm. Đường thẳng có ưu điểm là hướng tuyến rõ ràng, tuyến ngắn, đo đạc đơn giản; nhưng đường thẳng quá dài, cảnh quan đơn điệu, thường làm cho lái xe mệt mỏi, dễ vượt tốc độ quy định, dễ chủ quan ước lượng cự ly thường sai, đồng thời gây loá về ban đêm do đèn pha của xe đi ngược chiều. Đường thẳng dài cũng khó thích hợp với địa hình thay đổi, làm mất sự hài hoà của tuyến với môi trường. Tất cả các bất lợi trên làm cho đoạn tuyến thẳng quá dài trở thành đoạn tuyến không an toàn cho xe chạy với tốc độ cao. Theo các nghiên cứu thực nghiệm ở nước ngoài cho thấy đoạn tuyến thẳng càng dài, tai nạn càng nhiều, hơn nữa tốc độ chạy xe đến cuối đoạn càng cao.

Do vậy, các quy trình thiết kế đường Việt Nam quy định nên tránh thiết kế đoạn tuyến thẳng dài quá 4km đối với đường cao tốc, trong các trường hợp này nên thay bằng các đường cong góc chuyển hướng nhỏ và bán kính lớn (R từ 5000 đến 15.000m).

Cộng hoà LB Đức và Nhật Bản cũng quy định: chiều dài (tính bằng m) tối đa, đoạn thích hợp lấy bằng 20 lần tốc độ xe chạy (tính bằng km/h). Quy định này dựa vào thời gian xe chạy vào khoảng 72s.

Tuyến thẳng quá ngắn cũng không cho phép vì làm điều kiện chạy xe thay đổi nhiều và không có đủ chỗ bố trí đoạn chêm nối tiếp giữa các đường cong. Theo kinh nghiệm thì chiều dài tối thiểu các đoạn thẳng giữa hai đường cong cùng chiều là 6V và giữa hai đường cong ngược chiều là 2V. Trong đường cong tròn cùng chiều do phải liên tục lái vòng cùng chiều, người lái xe khó nắm được tác dụng của lực quán tính, lực ly tâm tăng lên liên tục, nên quy định chiều dài đoạn thẳng phải dài hơn so với đoạn thẳng chêm tối thiểu giữa hai đường cong tròn ngược chiều.

Trên quan điểm thị giác và an toàn, CHLB Đức còn quy định quan hệ giữa chiều dài đoạn thẳng L(m) và bán kính đường cong R(m) nối tiếp với đường thẳng đó; nói chung, quan hệ tối thiểu là: $R \geq L$

2.2.5. Bố trí hài hòa bình đồ tuyến với địa hình tự nhiên

Muốn đảm bảo cho người lái xe có thể chạy xe với tốc độ cao, người thiết kế phải đảm bảo trước hết là tầm nhìn, sau đó phải tạo một tuyến đường đều đặn, không bị bóp méo quang học, không gây các ảo giác, làm cho người lái yên tâm không tự nhiên giảm tốc.

Phải quan niệm người lái nhìn con đường từ một độ cao mắt 1,20m hoàn toàn khác với ta nhìn bình đồ. Khi nhìn xa dưới một góc độ nhỏ, đường càng biến dạng: hình tròn trên bình đồ biến thành hình elip, mặt đường như hẹp hơn; tất cả những điều đó làm cho người lái xe hiểu sai tình huống: lúc thì giảm tốc không cần thiết, lúc lại tăng tốc để lấy động năng một cách sai lầm dễ gây tai nạn. Tốc độ càng cao, tầm quan sát càng xa, ảo giác càng lớn, càng phải chú ý thiết kế quang học. Vì vậy các tiêu chuẩn mới TCVN 5729:1997 và 4054:2005 đều đề cập đến vấn đề phối hợp các yếu tố của tuyến.

Để tránh các sai lệch về thị giác trong khi thiết kế nên theo các khuyến cáo sau đây:

Số lượng các đường cong đứng và đường cong nằm nên bố trí bằng nhau: khi triển tuyến trên vùng đồi thoải, thường bố trí tuyến thẳng trên bình đồ, nếu cắt dọc lại cố gắng đi bao thì đường cong đứng nhiều hơn đường cong nằm, tuyến sẽ nhấp nhô có nhiều chỗ không đảm bảo tầm nhìn, không rõ hướng đi tiếp tục của tuyến. Đỉnh đường cong đứng nên trùng với đỉnh đường cong bằng. Tuyến có quá nhiều đường cong trên bình đồ tạo cảm giác đi quanh co, lái xe không an tâm phải giảm tốc.

- Đảm bảo một tỷ lệ giữa chiều dài đoạn thẳng và chiều dài đoạn cong: đường cong ngắn nằm giữa hai đoạn thẳng dài và góc chuyển hướng càng nhỏ thì trị số bán kính cong sử dụng lại càng phải lớn:

Lựa chọn bán kính đường cong bằng phù hợp với góc chuyển hướng

Góc chuyển hướng, độ		1	2	3	4	5	6	8
Bán kính (m)	Khi tốc độ tính toán 100km/h	20000	14000	8000	6000	4000	2000	1500
	Còn lại	10000	6000	4000	3000	2000	1000	800

- Các yếu tố kế cận nhau không nên thay đổi đột ngột: gây nên bất ngờ khi chạy xe, các chỗ tốc độ thay đổi nhiều chính là các chỗ hay xảy ra tai nạn nhất. Tại nơi có các yếu tố cực trị, khó khăn, cần có đầy đủ biển báo, thiết bị chỉ dẫn và điều chỉnh giao thông. Bán kính của các đường cong liền kề không nên có trị số chênh lệch nhau quá 1 : 1,4. Sau một đoạn thẳng dài không bố trí đường cong bán kính cong nhỏ, nếu trường hợp đặc biệt thì cần bố trí chuyển tiếp trước đó một bán kính lớn hơn.

- Các tiêu chuẩn cực hạn chỉ áp dụng trong trường hợp không thể tránh được. Tốc độ thiết kế được nhiều nước hiểu là tốc độ dùng trong những trường hợp khó khăn nhất. Trong mọi trường hợp khuyến khích áp dụng các chỉ tiêu kỹ thuật cho phép để tạo điều kiện tốt nhất cho xe chạy.

- Người thiết kế cần tự đặt mình vào điều kiện người lái trên đường để kiểm tra giải pháp thiết kế. Người lái bao giờ cũng định hướng nhờ một vật chuẩn như phần xe chạy, trước hết là làn xe với các vạch phân cách, dải dẫn hướng, lan can phòng hộ, dải cây xanh....

Tập hợp các điểm chuẩn sẽ định hướng đường cho người lái yên tâm, trong trường hợp không đảm bảo phải có các biện pháp thông tin bổ sung như: làm biển báo, trồng cây định hướng....

2.3. DỰNG HÌNH CHIẾU PHỐI CẢNH ĐỂ KIỂM TRA SỰ ĐỀU ĐẶN CỦA TUYẾN ĐƯỜNG

Những phân tích trên chưa đủ để đảm bảo có một tuyến đường điều hoà trong không gian và kết hợp tốt với cảnh quan. Hiệu ứng cảm nhận đó phụ thuộc rất nhiều vào kinh nghiệm và trình độ thẩm mỹ của người thiết kế. Nhiều nhà nghiên cứu đã bỏ rất nhiều công sức để tìm ra các chỉ tiêu định lượng để hướng dẫn những người ít kinh nghiệm, nhưng kết quả chưa rõ ràng. Phương pháp tốt nhất là dựng các mô hình hoặc phối cảnh của đường để đánh giá. Các mô hình có thể dựng bằng giấy, bằng các tấm cao su để thể hiện phần xe chạy trong không gian. Nhưng khác với các công trình xây dựng, đường là một công trình trải dài theo tuyến, dọc tuyến địa hình thay đổi nên khó dùng mô hình để kiểm

tra. Do vậy người ta hay dùng cách dựng phối cảnh hay phối cảnh động trên suốt tuyến rồi sau đó sửa chữa hoàn toàn trên máy tính.

Sau đây là một vài phương án tuyến minh chứng cho sự kết hợp hài hoà của tuyến đường thiết kế với địa hình tự nhiên:

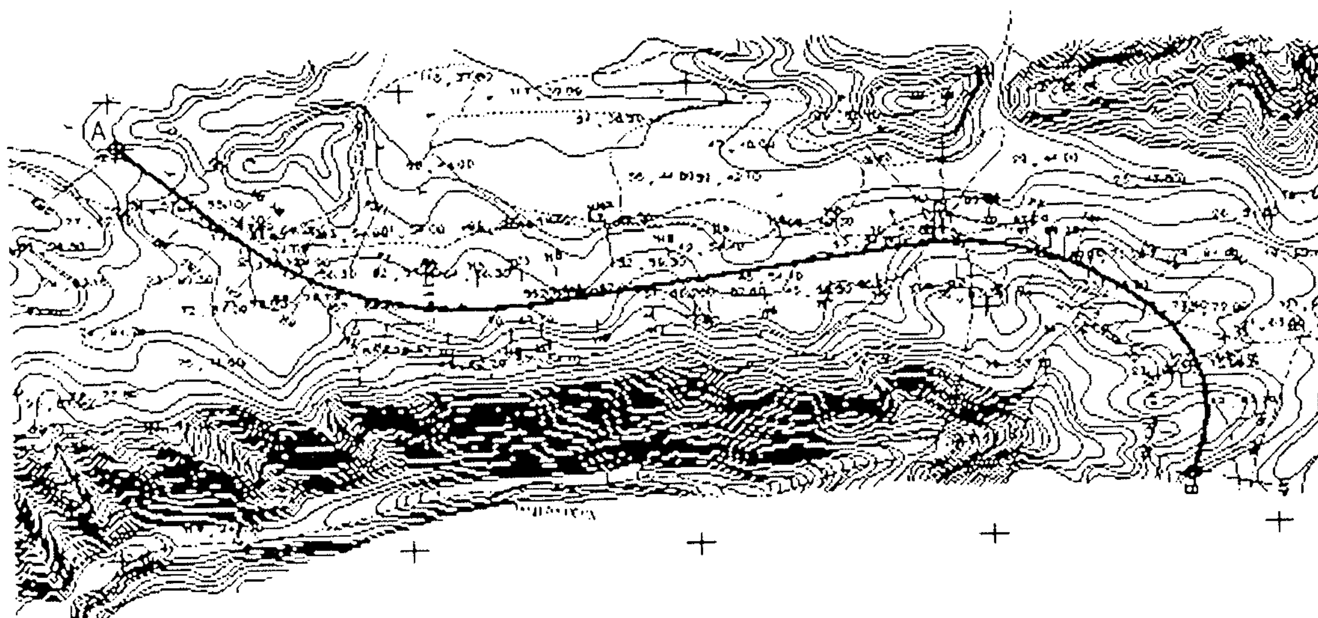
*) Phương án 1: Tuyến A – B dài 4,687 km

Hình 2.4. Bình đồ phương án tuyến 1

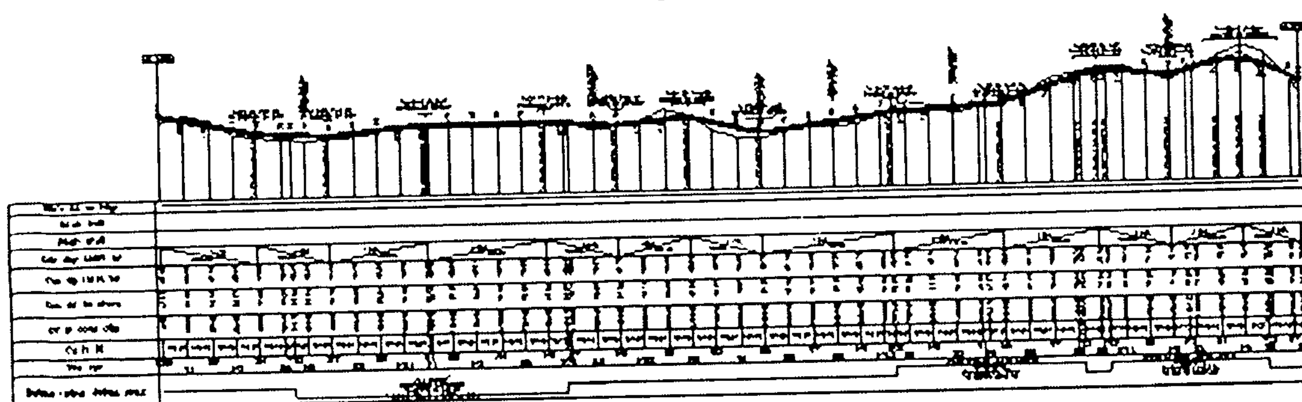
Hình 2.5. Trắc dọc của phương án tuyến 1

Ta nhận thấy đoạn cuối tuyến, đi tuyến khó khăn, địa hình lồi lõm; ở chỗ đó trên bình đồ bố trí hai đường cong nằm gần nhau, và dạng phối cảnh của tuyến đường không êm thuận.

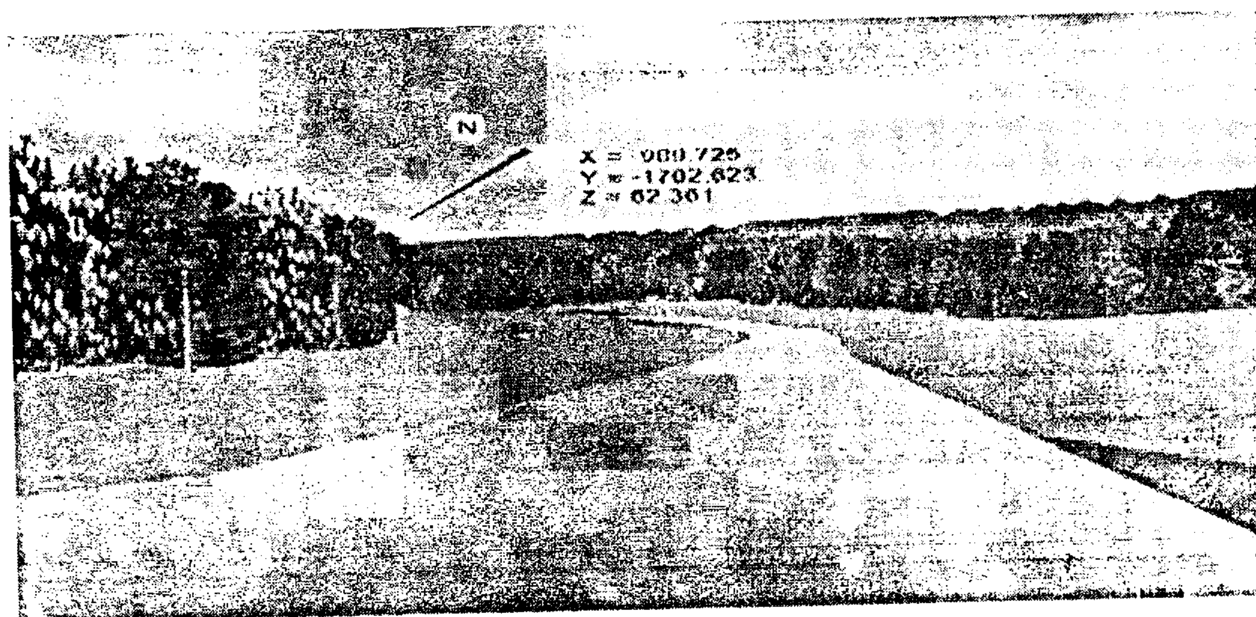
*) Phương án tuyến 2: Tuyến A –B dài 4,740 km



Hình 2.6. Bình đồ phương án tuyến 2

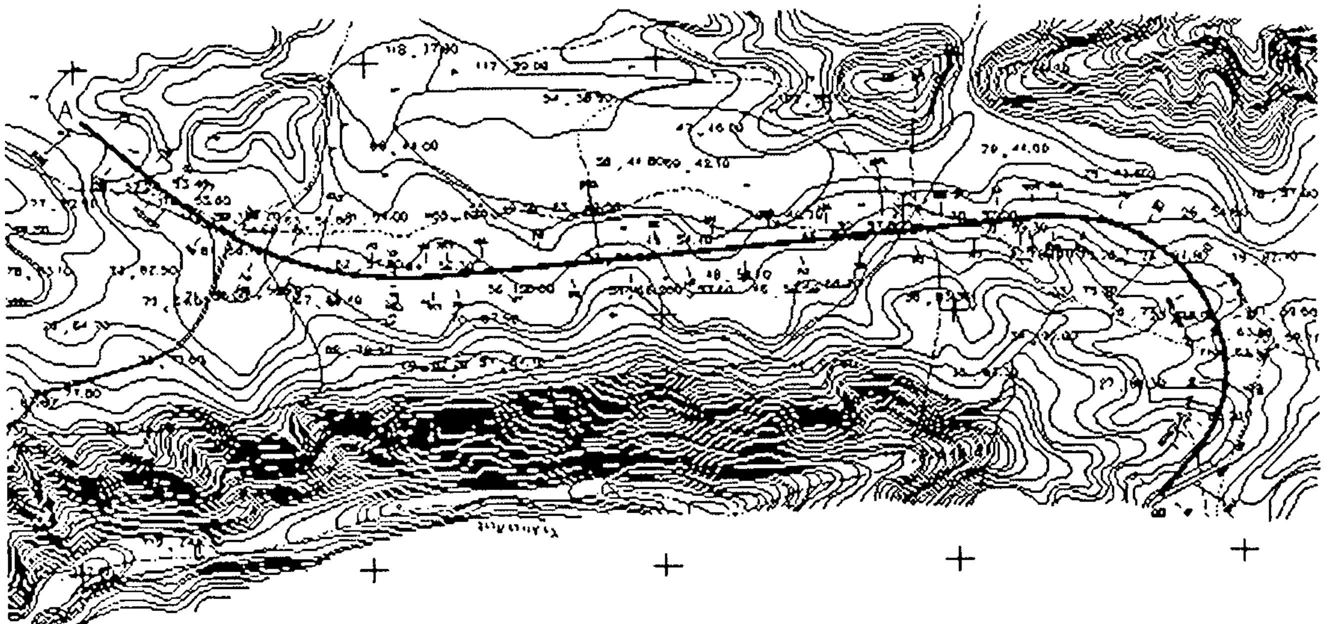


Hình 2.7. Trắc dọc phương án tuyến 2

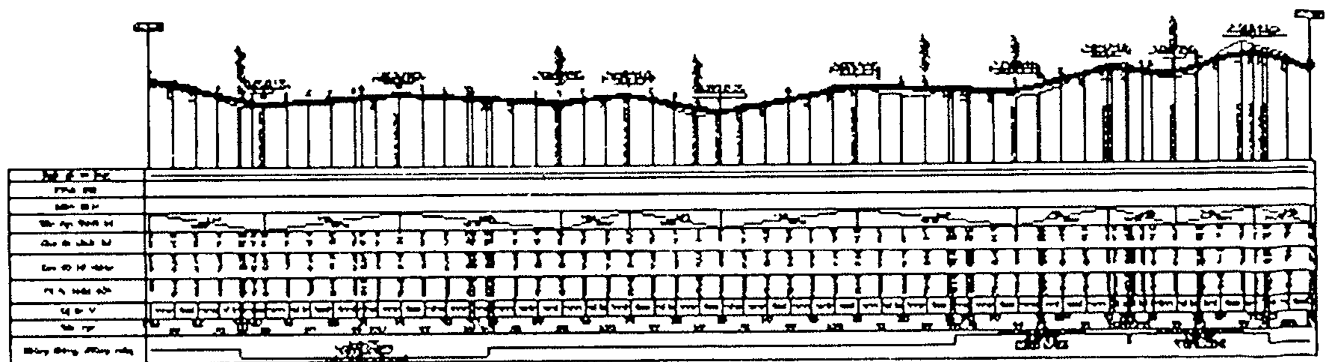


Hình 2.8. Phối cảnh đoạn đi tuyến khó khăn nơi cuối tuyến

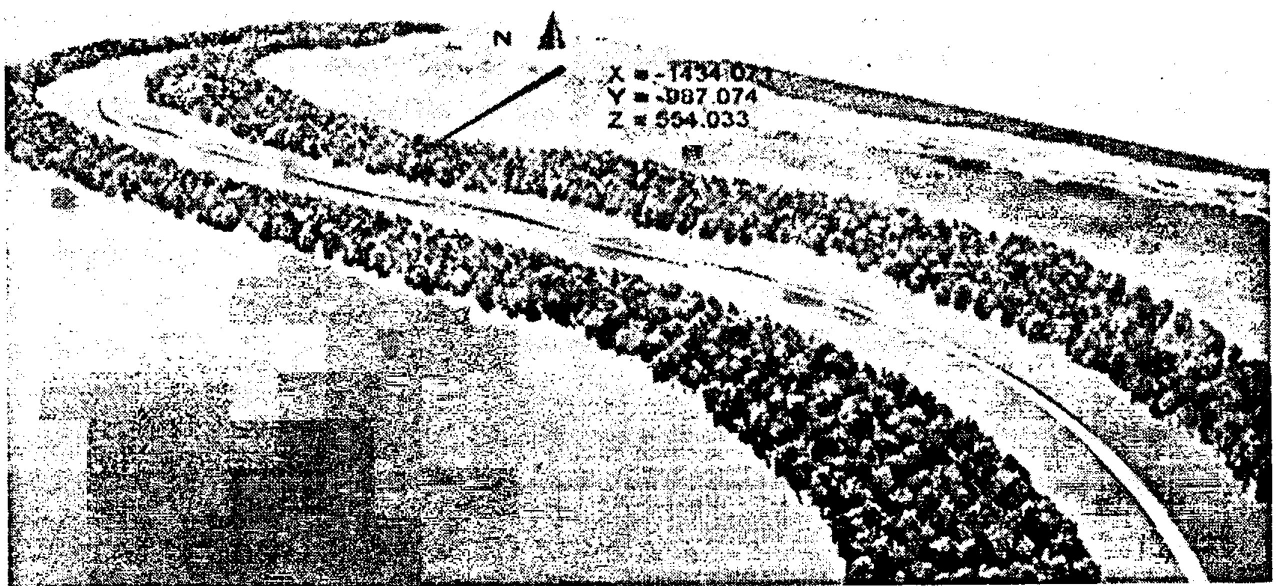
*) Phương án tuyến 3: thuyến A – B dài 5,102 km



Hình 2.9. Bình đồ phương án tuyến 3

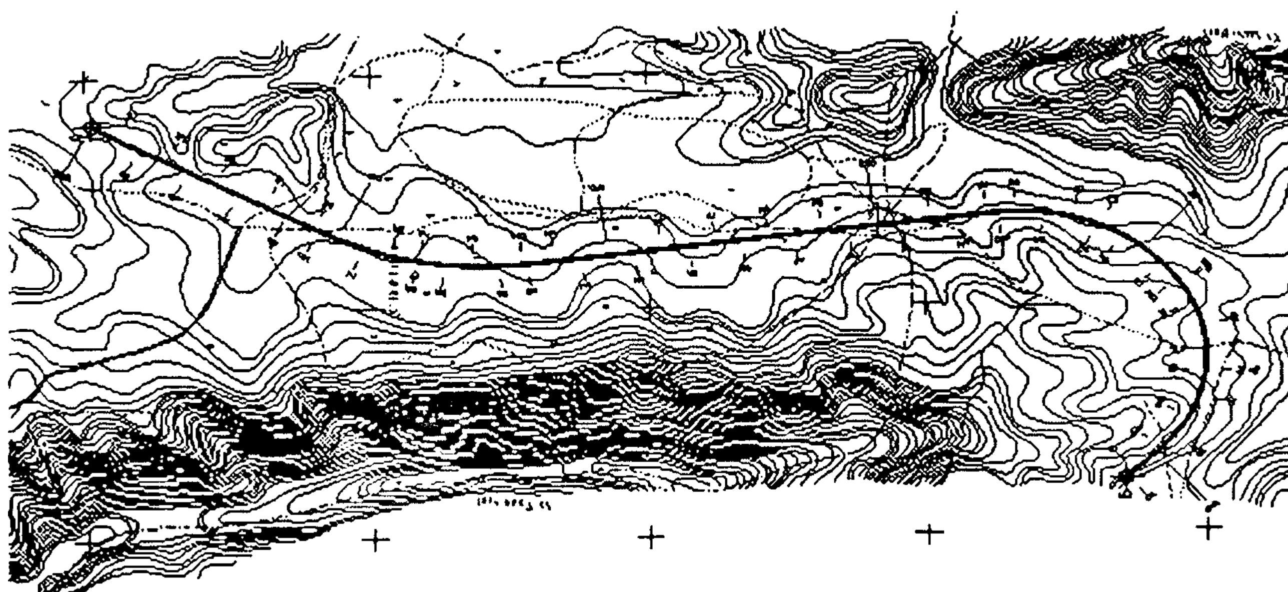


Hình 2.10. Trắc dọc phương án tuyến 3

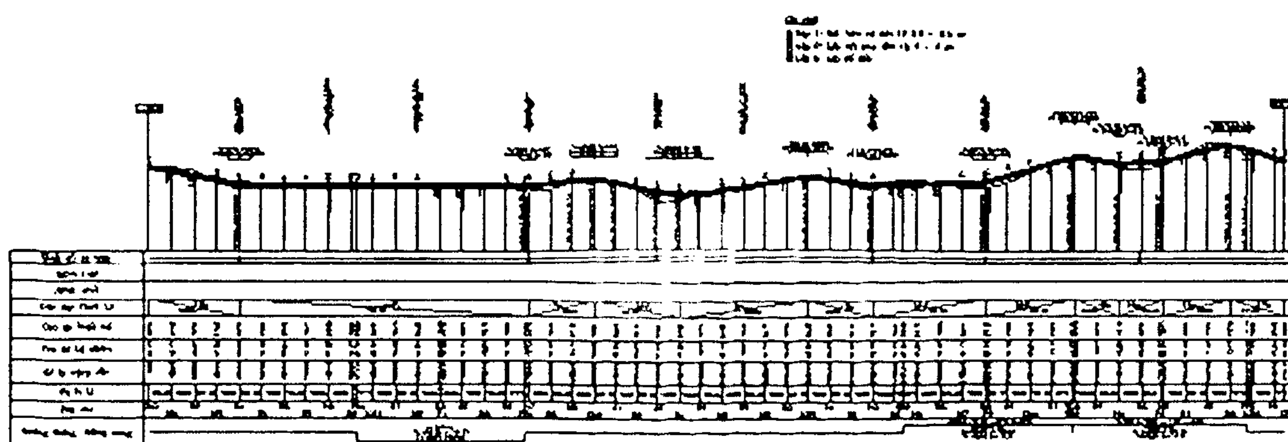


Hình 2.11. Phối cảnh đoạn cuối tuyến

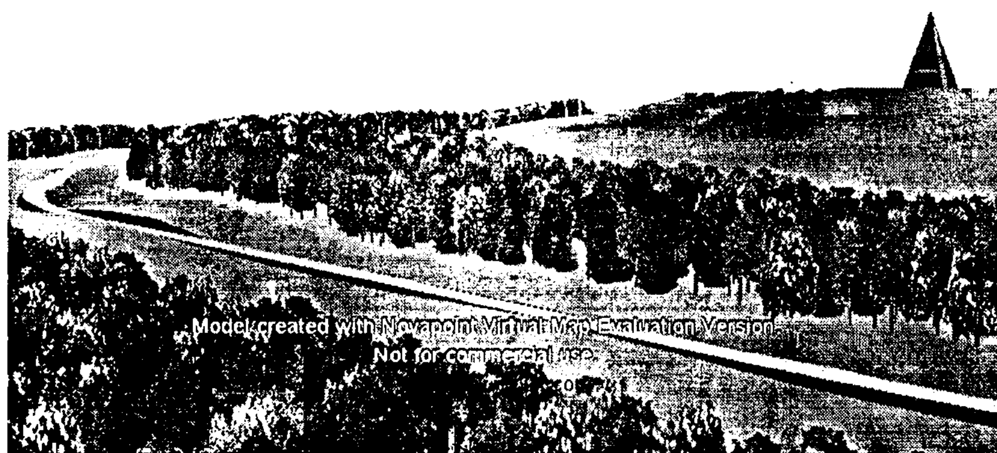
*) Phương án tuyến 4: tuyến A – B dài 5,145 km



Hình 2.12. Bình đồ phương án tuyến 4



Hình 2.13. Trắc dọc phương án tuyến 4



Hình 2.14. Phối cảnh tuyến 4

2.4. THIẾT KẾ TRẮC DỌC

2.4.1. Xác định dốc dọc của đường

Xác định độ dốc dọc của đường là bài toán kinh tế - kỹ thuật phức tạp.

Trong thiết kế đường ô tô, việc xác định độ dốc dọc phải được tính toán dựa trên nguyên tắc tổng chi phí xây dựng và vận doanh là nhỏ nhất, phải xét một cách tổng hợp những ảnh hưởng của độ dốc tới giá thành xây dựng đường và tới các chỉ tiêu khai thác vận tải như tốc độ xe chạy, mức tiêu hao nhiên liệu, tận dụng sức chở của ô tô,...

Độ dốc dọc của đường có ảnh hưởng tới giá thành xây dựng và chủ yếu là đối với khối lượng công tác nền đường. Độ dốc dọc càng lớn, chiều dài tuyến đường ở vùng đồi và núi càng rút ngắn, khối lượng đào đắp càng giảm, giá thành xây dựng do đó cũng hạ thấp.

Ngược lại, khi độ dốc dọc càng lớn thì xe chạy càng lâu, tốc độ xe chạy càng thấp, tiêu hao nhiên liệu càng lớn, hao mòn săm lốp càng nhiều tức là giá thành vận tải càng cao. Mặt khác khi độ dốc dọc lớn thì mặt đường càng nhanh hao mòn (do lốp xe và nước mưa bào mòn), rãnh dọc mau hư hỏng, công tác duy tu bảo dưỡng càng nhiều. Tức là khi độ dốc càng lớn thì chi phí vận doanh càng tốn kém, lưu lượng xe chạy càng nhiều thì chi phí này càng tăng.

Độ dốc dọc hợp lý là độ dốc mà ứng với nó tổng chi phí xây dựng và khai thác là nhỏ nhất. Cũng cần lưu ý rằng bài toán thiết kế trắc dọc không chỉ yêu cầu xem xét thuần túy định lượng về kinh tế - kỹ thuật mà còn phải cân nhắc các yếu tố phi định lượng về xã hội, môi trường như mỹ học, cảnh quan, sự tác động đến đời sống cộng đồng dân cư...

2.4.2. Những yêu cầu và nguyên tắc cơ bản khi thiết kế trắc dọc

Các yêu cầu và nguyên tắc cơ bản khi thiết kế trắc dọc

Thiết kế đường đỏ hay thiết kế trắc dọc là xác định vị trí của mặt đường trên trắc dọc so với mặt đất tự nhiên.

Khi thiết kế đường đỏ cần tuân theo các yêu cầu và nguyên tắc sau đây:

- Trắc dọc có ảnh hưởng nhiều đến các chỉ tiêu khai thác của đường như tốc độ xe chạy, khả năng thông xe, tiêu hao nhiên liệu và an toàn giao thông,... có ảnh hưởng lớn đến khối lượng công tác và giá thành xây dựng, do đó khi thiết kế đường đỏ phải đảm bảo tuyến lượn đều, ít thay đổi dốc, nên dùng độ dốc bé. Chỉ ở những nơi địa hình khó khăn mới sử dụng các tiêu chuẩn giới hạn như i_{max}, i_{min}, L_{max}, L_{min}, R_{min}, K_{min},... Khi thiết kế trắc dọc cần phối hợp chặt chẽ với thiết kế bình đồ, trắc ngang; phối hợp giữa đường cong nằm và đường cong đứng; phối

hợp tuyến với cảnh quan đảm bảo đường không bị gãy khúc, rõ ràng và hài hòa về mặt thị giác. Cần cân nhắc mối quan hệ giữa chất lượng khai thác của đường như tốc độ xe chạy, năng lực thông xe, an toàn xe chạy cao, chi phí nhiên liệu...với các yếu tố kỹ thuật lựa chọn cho đồ án, để quyết định phương án thiết kế hợp lý.

- Đảm bảo cao độ yêu cầu tại các điểm khống chế theo suốt dọc tuyến đường

- Đảm bảo thoát nước tốt từ nền đường và khu vực hai bên đường. Cần tìm cách nâng cao tim đường so với mặt đất tự nhiên vì nền đường đắp có chế độ thủy nhiệt tốt hơn so với nền đường đào. Chỉ sử dụng nền đường đào ở những đoạn tuyến khó khăn như qua vùng đồi núi, sườn dốc lớn,...

- Độ dốc dọc tại các đoạn nền đường đào hoặc đắp thấp (cần phải làm rãnh dọc) không được thiết kế nhỏ hơn 0,5% (cá biệt là 0,3%) để đảm bảo thoát nước tốt từ rãnh dọc và lòng rãnh không bị ứ đọng bùn cát.

- Khi thiết kế đường đỏ cần chú ý đến điều kiện thi công. Hiện nay chủ yếu thi công bằng cơ giới nên trắc dọc đổi dốc nhiều, với đoạn ngắn không những gây khó khăn cho chế độ chạy xe mà còn khó khăn cho thị công, duy tu bảo dưỡng và khai thác đường

- Trắc dọc tại những công trính vượt qua dòng nước cần thiết kế đảm bảo cao độ, độ dốc, chiều dài đoạn dốc, các đường cong nối dốc hợp lý đáp ứng yêu cầu thoát nước tốt và ổn định chung của toàn công trình.

2.4.3. Xác định các điểm khống chế khi thiết kế đường đỏ

Các điểm khống chế là điểm ở đó cao độ thiết kế của đường đã được khống chế hoặc xác định trước. Có hai loại điểm khống chế: loại đã được xác định chính xác như cao độ của nền đường ở những chỗ giao nhau cùng mức với đường sắt, với các đường ô tô khác; các điểm khống chế khác được xác định theo trị số tối thiểu của chiều cao đắp so với cao độ mặt cầu, tràn...cao độ nền đắp tại khu vực ngập nước, cao độ nền đắp trên cống; hoặc cao độ tối đa của mặt đường dưới cầu vượt...

Cao độ đường đỏ tại những điểm khống chế được quy định như sau:

- Cao độ thiết kế mép nền đường ở những đoạn ven sông, đầu cầu nhỏ, cống, các đoạn qua các cánh đồng ngập nước phải cao hơn mức nước ngập theo tần suất tính toán (có xét đến mức nước dềnh và chiều cao sóng vỗ) ít nhất là 0,5 m.

Tần suất thiết kế nền đường được quy định:

+ Đường cao tốc: 1%

+ Đường cấp I, II:2%

+ Đường các cấp khác: 4%

Cao độ nền đường đắp tại vị trí cống phải đảm bảo chiều cao đất đắp tối thiểu là 0,5m để cống không bị vỡ do lực va đập của lốp xe ô tô. Khi chiều cao dầy áo

đường dầy hơn 0,5m, độ chênh cao này phải đủ để thi công chiều dầy áo đường...Nếu không thỏa mãn yêu cầu trên thì dùng cống chịu lực như cống bản, cống hộp...

- Cao độ đáy áo đường phải cao hơn mực nước ngầm tính toán (hay mực nước đọng thường xuyên) một trị số cao độ ghi trong bảng.

- Cao độ đường đỏ tại vị trí cầu được quy định như sau:

$$H_{mc} \geq MNTK + t + k, \quad m$$

Trong đó:

MNTK - mức nước thiết kế

t - tĩnh không dưới cầu;

+ nếu sông có thông thuyền thì lấy bằng khổ thông thuyền;

+ nếu sông có cây trôi thì lấy bằng cao độ cần thiết thoát cây trôi;

k - chiều cao cấu tạo của cầu (gồm chiều cao dầm cầu, bản mặt cầu, chiều dày mặt đường).

Chiều cao tối thiểu tính từ mực nước ngầm tính toán (hoặc mức nước đọng thường xuyên) tới đáy áo đường.

Bảng 2.1. Chiều cao min từ mực nước ngầm, nước ngập tới đáy áo đường, cm

Loại đất đắp nền đường	Số ngày liên tục duy trì mức nước trong 1 năm	
	Trên 20 ngày	Dưới 20 ngày
Cát bụi, cát nhỏ, cát pha sét nhẹ	50	30
Cát bột, cát pha sét nặng	70	40
Cát pha sét bụi	120-80	50
Sét pha cát bột, sét pha cát nặng, sét béo, sét nặng	100-120	40

2.4.4. Ảnh hưởng của điều kiện địa hình khi thiết kế trắc dọc

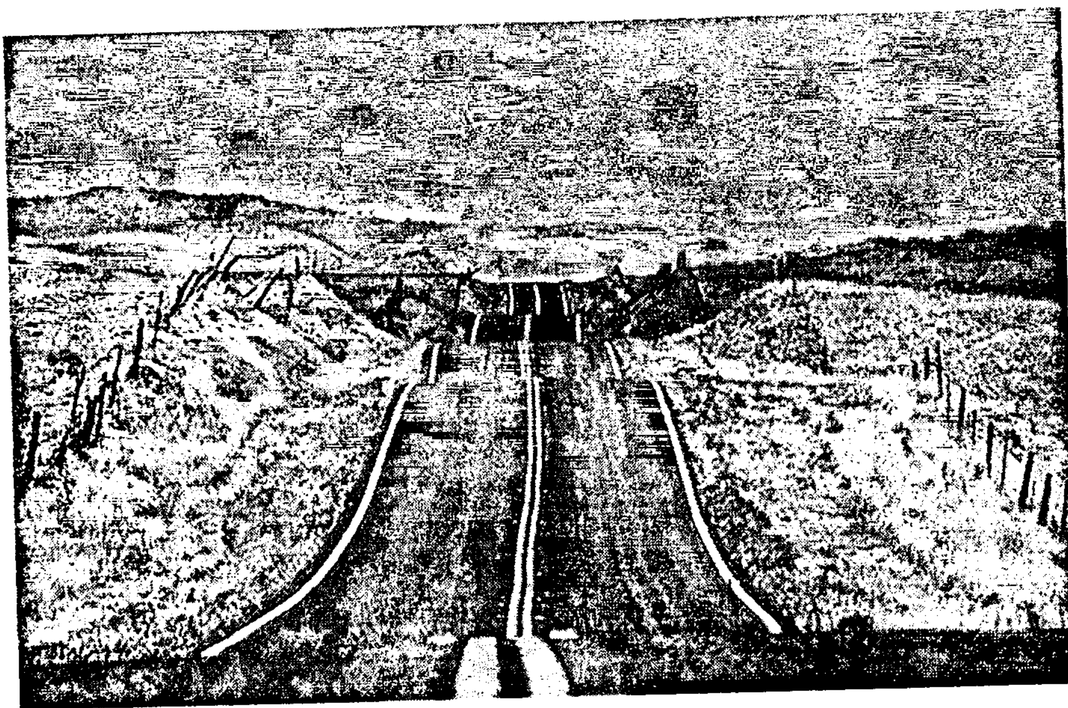
Có 2 phương pháp thiết kế là thiết kế theo *phương pháp đường bao* và thiết kế theo *phương pháp đường cắt*, việc áp dụng phương pháp nào sẽ tùy thuộc vào từng loại địa hình.

- *Vùng đồi và vùng núi:* Ở những vùng này thông thường độ dốc địa hình thường hơn độ dốc lớn nhất cho phép đối với đường, vì vậy nói chung là thiết kế theo phương pháp hình cắt, tức là đường đỏ đi cắt đường mặt đất tự nhiên tạo thành những đoạn đào đắp xen kẽ. Trong trường hợp này cần cân bằng giữa đào và đắp để tận dụng vận chuyển dọc, lấy đất từ nền đào chuyển sang nền đắp. Khi thiết kế cũng cần tránh để tạo thành những đoạn đường đào luôn bị ẩm ướt (nền

đào cắt ngang mực nước ngầm), dễ bị sụt lở và do đó phải sử dụng các công trình chặn nước ngầm hoặc gia cố mái ta luy đất tiền.

Để đảm bảo nền đường ổn định, hạn chế sử dụng tường chắn đất, tốt nhất dùng dạng đường đào có mặt cắt ngang chữ L. Phương pháp này thường dùng cho đường cấp cao.

- Địa hình tương đối thoải của vùng đồi và vùng đồng bằng, đường đỏ được thiết kế theo phương pháp hình bao. Ngoài ra phương pháp này còn dùng thiết kế đường cải tạo nâng cấp, đường cấp thấp.



Hình 2.15. Trắc dọc thiết kế quá lệ thuộc địa hình tự nhiên, giao thông kém êm thuận; hiệu ứng thị giác, mỹ học, cảnh quan kém

2.4.5. Phương pháp thiết kế trắc dọc

Mặt cắt dọc là hình cắt dọc theo tuyến đường và được duỗi phẳng trên bản vẽ gọi là bản vẽ trắc dọc. Trên trắc dọc có hai đường quan trọng: *đường đen (đường tự nhiên)*: đường giao của trắc dọc với mặt đất tự nhiên; *đường đỏ (đường thiết kế)*: đường giao của mặt cắt dọc với mặt đường.

Thiết kê trắc dọc đường ô tô tức là vạch đường đỏ (đường nối các cao độ thi công) trên mặt cắt dọc. Đường đỏ được thiết kế khác nhau thì cao độ thi công ở các điểm (các cọc) cũng khác nhau, dẫn đến khối lượng đào đắp khác nhau và giải pháp kỹ thuật thiết kế các công trình chống đỡ và các công trình cầu cống cũng có thể khác nhau và dĩ nhiên chất lượng khai thác vận doanh cũng khác nhau. Khi thiết kế đường đỏ, ngoài việc cần bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật đối với yếu tố trắc dọc quy định trong quy phạm thiết kế (nhằm bảo đảm xe chạy an toàn, êm thuận) còn cần phải chú ý cải thiện hơn nữa điều kiện xe chạy và chất lượng vận doanh,

cũng như phải cố gắng đạt tới phương án rẻ nhất về tổng chi phí xây dựng và khai thác. Để đạt được tối ưu về kinh tế - kỹ thuật như vậy trong quá trình thiết kế cần chú ý cân nhắc kỹ khi bố trí từng đoạn dốc, mỗi đường cong đứng ở chỗ đổi dốc. Chú ý phối hợp các yếu tố bình đồ, trắc ngang với các rặng cây trồng dọc theo tuyến... để tạo được sự phối hợp không gian đều đặn, chú ý thiết kế tạo thuận lợi cho các công trình nền mặt đường. Công trình chống đỡ và thoát nước (bảo đảm thoát nước nhanh và thoát hết nước mặt, bảo đảm chiều cao đắp trên mực nước ngập, nước ngầm và chế độ thủy nhiệt thuận lợi, bảo đảm chiều cao đắp khống chế). Chú ý tạo thuận lợi cho quá trình thi công (Thuận lợi cho máy làm việc an toàn, đạt chất lượng và năng suất cao).

Tương tự đối với bình đồ tuyến, việc thiết kế trắc dọc liên quan và có ảnh hưởng đến hầu hết các yếu tố và các công trình khác trên đường vì thế không thể dễ dàng biết và đánh giá một phương án đường đỏ vạch thế nào là hợp lý, là đạt yêu cầu. Điều này gây lúng túng cho những người mới bắt tay vào công việc thiết kế và còn thiếu kinh nghiệm. Để giảm bớt số phương án phải đưa ra so sánh, ngay từ đầu cần cân nhắc để vạch được phương án trắc dọc tương đối thõa mãn các yêu cầu kỹ thuật, từ đó tiến hành vạch và so sánh các phương án trên cơ sở luận chứng kinh tế - kỹ thuật để quyết đinh phương án hợp lý. Phương pháp thiết kế như vậy có thể tiến hành theo trình tự như sau:

1- Trước hết cần nghiên cứu xác định độ cao khống chế và độ cao mong muốn (cũng gọi là điểm khống chế và các điểm mong muốn) ở mỗi điểm (hay mỗi cọc chi tiết) trên mặt cắt dọc địa hình tự nhiên.

Điểm mong muốn trên trắc ngang và kẻ đường đỏ xuyên qua tập hợp các điểm mong muốn trên trắc dọc

Điểm khống chế là những điểm tại đó cao độ đã được xác định hoặc quy định trước; đường đỏ thiết kế bắt buộc phải đi qua hoặc cao hơn, thấp hơn theo theo yêu cầu nhiệm vụ thiết kế (điểm đầu, điểm cuối, điểm qua các thành phố, thị trấn...) để đảm bảo các yêu cầu của công trình khác trên đường (cao độ đắp trên cống, trên mực nước ngầm; cao độ vào cầu, khống chế do mực nước dâng và chiều cao sóng...); nơi giao nhau với các công trình khác (chỗ giao nhau với đường sắt, đường bộ đã có), chỗ đi men theo vành hồ thủy lợi, thủy điện...). Để xác định các cao độ khống chế nói trên cần điều tra thu thập số liệu ngoài thực địa và ở các cơ quan quản lý các công trình có liên quan (ví dụ quy hoạch san nền thị trấn và thành phố tuyến đi qua)... Đồng thời phải nghiên cứu quy trình quy phạm, định hình thiết kế cũng như phải tiến hành tính toán về thủy văn (tại các công trình cầu, cống). Độ cao mong muốn hay điểm mong muốn là những điểm tuy không bắt buộc, nhưng đường đỏ thiết kế nên di qua để bảo đảm một yêu cầu nào đó (hay một quan điểm thiết kế nào đó) về kỹ thuật, kinh tế hoặc về điều kiện thi công.

Để xác định các điểm mong muốn cần tiến hành phân tích trên từng trắc ngang tương ứng với từng cọc chi tiết để cắm và đo vẽ trên thực địa, hoặc tương ứng với từng đoạn tuyến có mặt cắt ngang giống nhau (ví dụ đoạn tuyến đi trên sườn núi có dốc ngang ít thay đổi) trên mỗi trắc ngang sẽ tiến hành thiết kế thử nền đường và công trình. Đồng thời tính toán phân tích kinh tế kỹ thuật các phương án có chiều sâu đào và chiều sâu đắp khác nhau để rút ra phương án hợp lý hoặc tốt nhất tại vị trí đó. Độ cao thiết kế nền đường tương ứng với phương án hợp lý hoặc tốt nhất chính là độ cao mong muốn (điểm mong muốn) tùy theo quan điểm chủ đạo, khi thiết kế có xác định vị trí điểm mong muốn trên trắc dọc theo một trong các cách dưới đây:

- Xuất phát từ việc xác định chiều cao đào đắp kinh tế hay vị trí đạt trục đường rẻ nhất tương ứng với mỗi trắc ngang.

Theo quan điểm này, người thiết kế cho vị trí đặt tuyến thay đổi và tương ứng tính được khối lượng đào đắp, khối lượng xây dựng công trình chống đỡ (nếu có) và giá thành các công trình chống đỡ. Theo kinh nghiệm phân tích so sánh đối với trường hợp tuyến đi sườn núi ở nước ta thì thông thường khi độ dốc ngang sườn núi < 30% nên lấy điểm mong muốn tại vị trí tim đường (không đào không đắp) là rẻ nhất. Khi độ dốc ngang sườn núi > 50% thì nên dùng giải pháp đào nền đường vừa đủ (nền đường chữ L) là rẻ nhất. Khi độ dốc ngang từ 30 - 50% thì nên thiên về đào hơn đắp. Kinh nghiệm này có thể vận dụng trong thiết kế trắc dọc sơ bộ.

Đối với các tuyến đường vùng đồng bằng giải pháp chính là đắp nền đường. Chiều cao đắp kinh tế nhất trong trường hợp này có thể xác định theo quan điểm thiết kế tổng thể nền mặt đường, trên cơ sở phân tích tính toán quan hệ giữa chế độ thủy nhiệt với cường độ của đất nền đường (thay đổi tùy thuộc vào sự phân bố độ ẩm trong nền đường).

- Xuất phát từ quan điểm tạo thuận lợi cho việc xây dựng đường hoặc thỏa mãn các yêu cầu hay hạn chế về mặt thi công. Chẳng hạn tuyến đi theo sườn núi, những người khảo sát thiết kế đường ở nước ta thường có quan điểm thiết kế thiên về nền đào, nghĩa là cố gắng vạch đường đỏ sao cho bảo đảm được điều kiện tạo được nền đào vừa đủ (nền đường chữ L) để tránh giải pháp xây tường chắn hoặc đắp một phần trên sườn dốc. Đối với vùng sườn núi dốc gắt thì quan điểm này cũng có nghĩa là thiết kế đường đỏ như thế nào để tránh được kè hoặc hạn chế tới mức thấp nhất việc xây dựng tường chắn để chống đỡ nền đường. Những người có quan điểm này cho rằng nền đào ở vùng núi là thuận lợi nhất cho máy thi công, tốc độ thi công sẽ nhanh vì không phải làm kè, không phải đắp thêm một phần trên sườn dốc, tiết kiệm được vật tư xây dựng đường là loại hiếm và phải chở từ xa đến (xi măng, sắt thép..), đồng thời nền đường sẽ bảo đảm ổn định. Tuy nhiên theo quan điểm này, trên thực tế thường dẫn tới chiều cao ta luy đào khá cao và

như vậy thì có thể gây sụt lở ta luy (ta luy không đảm bảo ổn định). Do đó khi xác định điểm mong muốn trong trường hợp này, nên chú ý đảm bảo chiều cao ta luy đào không vượt quá chiều cao giới hạn nhằm bảo đảm ta luy ổn định về mặt cơ học. Để tính toán kiểm tra nhanh, việc xác định chiều cao taluy giới hạn cùng với các loại đất đã biết chỉ tiêu cơ lý (c, φ, γ) có thể trực tiếp tra theo toán đồ.

Khi thiết kế, cứ mỗi trắc ngang được được áp thử gabarit nền đường để đạt được yêu cầu đào đủ bề rộng nền đường. Kiểm tra nhanh chóng chiều cao ta luy và tương ứng tìm được chiều sâu đào mong muốn và xác định độ cao mong muốn.

Ngoài ra để thuận lợi cho việc lấy đất khi thi công (không phải đào thùng đấu, khi tuyến đi qua vùng đất canh tác) có thể vạch đường đỏ theo quan điểm cân bằng khối lượng đào đắp (đoạn đào 2 bên vừa đủ để vận chuyển dọc đến đoạn đắp ở giữa). Vận dụng quan điểm này phù hợp hơn cả là khi tuyến đi qua vùng đồi.

- Xác định điểm mong muốn xuất phát từ quan điểm thiết kế phối hợp không gian các yếu tố tuyến qua mặt quang học. Lúc này, trên cơ sở dựng hình phối cảnh các đoạn tuyến, phát hiện các chỗ bị bóp méo hoặc không đảm bảo sự phối hợp đều đặn trên ảnh, từ đó thiết kế điều chỉnh trên ảnh và xác định được tọa độ mới của các điểm cần điều chỉnh đường thiết kế. Tung độ mới cần phải điều chỉnh là điểm mong muốn trên trắc dọc.

2 - Sau khi xác định được điểm mong muốn và điểm khống chế ở các trắc ngang khác nhau, thiết kế ghi các điểm đó trên trắc dọc. Nhờ tập hợp các điểm mong muốn ghi được này, chúng ta đã biến những quan điểm thiết kế trừu tượng thành những dấu hiệu cụ thể chỉ dẫn cho việc vạch đường đỏ trên trắc dọc một cách chủ động. Lúc này việc vạch đường đỏ thiết kế cần cố gắng đạt được hai yêu cầu sau:

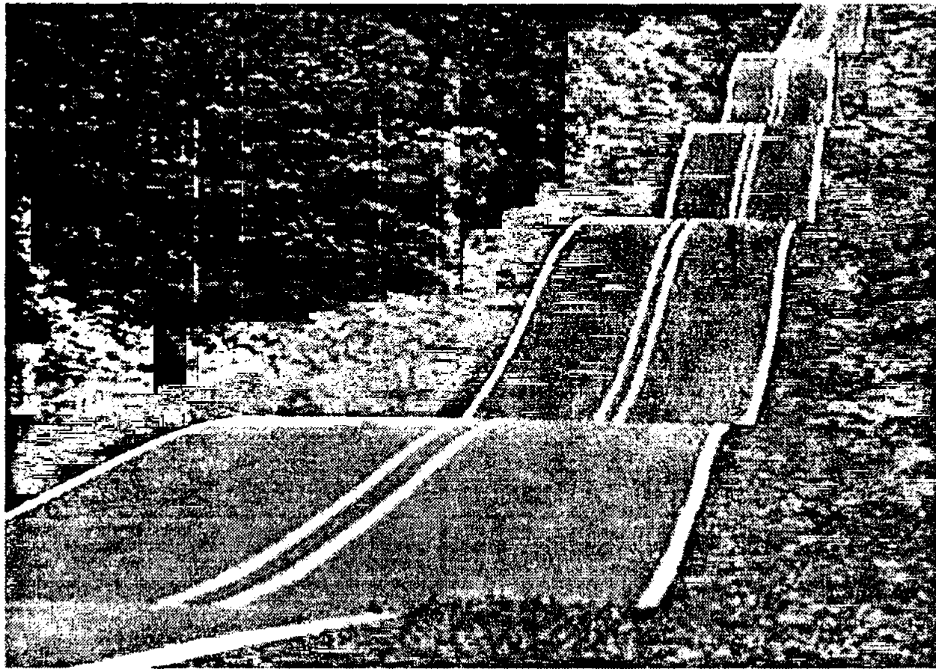
- Bám sát tập hợp các điểm mong muốn và đáp ứng yêu cầu về cao độ khi đi qua các điểm khống chế

- Thỏa mãn các tiêu chuẩn kỹ thuật khác về bố trí các đoạn dốc (chiều dài dốc lớn nhất và nhỏ nhất) về độ dốc lớn nhất và về các đường cong đứng ở điểm đổi dốc đồng thời thỏa mãn vị trí tương đối giữa các đường cong đứng và đường cong nằm trên bình đồ theo quan điểm bảo đảm độ đều đặn không gian của tuyến cũng như bảo đảm điều kiện chạy xe an toàn. Các yêu cầu này thường mâu thuẫn với nhau, do đó khi vạch đường đỏ phải nghiên cứu để giải quyết trước các mâu thuẫn này tại từng vị trí cụ thể trên trắc dọc. Trong trường hợp không thể dung hòa được thì người thiết kế trước hết xem xét lại tuyến đã thiết kế (đã cắm) trên bình đồ, tức là vấn đề chỉnh tuyến để thỏa mãn được nhiều nhất cả hai yêu cầu trên. Chỉ khi không thể chỉnh tuyến hoặc chỉnh tuyến cũng không mang lại hiệu quả thì mới cân nhắc để quyết định thiết kế nặng theo một yêu cầu nào đó.

Việc thiết kế đường đỏ theo tập hợp các điểm mong muốn như trên (xem là các biến số) có thể giúp thiết kế vạch được một đường đỏ thỏa mãn một mục tiêu hạn chế nhất định về mặt giá thành và điều kiên xây dựng đường (hàm mục tiêu) trong điều kiện đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật thông thường theo quy phạm thiết kế (điều kiện bắt buộc). Mặc dù bảo đảm được các chỉ tiêu kỹ thuật tức là đã thỏa mãn được các yêu cầu về mặt chất lượng vận doanh của tuyến ở mức độ nào đó nhưng mô hình toán học của phương pháp thiết kế nói ở trên rõ ràng đã không thể hiện và đánh giá được chất lượng vận doanh một cách định lượng (cụ thể là trong hàm mục tiêu đã không xét được chi phí vận doanh, khai thác đường). Rõ ràng với phương pháp thiết kế này có thể đảm bảo được điều kiện giá thành xây dựng nhỏ nhất (khi đường đỏ cố gắng bám sát các điểm mong muốn xác định, với quan điểm đó trong điều kiện vị trí tuyến ở bình đồ được xem là duy nhất không còn thay đổi được nữa); nhưng chưa đảm bảo được tổng giá thành xây dựng và vận doanh, khai thác đường nhỏ nhất. Tuy nhiên kinh nghiệm thực tế cho thấy với cách thiết kế nói trên thường vẫn giúp cho việc thiết kế đường đỏ chủ động hơn, có căn cứ và hợp lý nhất; do đặc thù phức tạp đa dạng của công trình đường, hiện chưa có một phương pháp nào bảo đảm thiết kế tuyến (bao gồm cả bình đồ và trắc dọc tuyến) đạt tối ưu về xây dựng và khai thác. Hiện nay mới chỉ bảo đảm có thể so sánh kinh tế - kỹ thuật để chọn được phương án tốt nhất trong số các phương án đề cập tới và thực tế các bài toán tối ưu trắc dọc chỉ là tối ưu tương đối, nghĩa là xác định được phương án hợp lý nhất trong các điều kiện cụ thể. Về mặt vận doanh, khi vạch đường đỏ nên tránh các đoạn lên xuống dốc thay đổi thường xuyên, tránh vạch trắc dọc răng cưa mà nên dùng các đoạn dốc dài hoặc dùng các đường cong bằng bán kính lớn. Đặc biệt trong địa hình vượt đèo nên tránh thiết kế tạo nên các đoạn dốc gây tổn thất cao độ.



Hình 2.16. Xây dựng hầm qua núi là một giải pháp quan trọng đối với đường cao tốc (Freeway Heroes Tunnel, New haven, Starnford)



Hình 2.17. Quá chú ý bám sát địa hình tự nhiên mà quên mất yêu cầu thiết kế trắc dọc

2.5. TRẮC NGANG

Bề rộng phần xe chạy

+ Số làn xe

Theo nguyên lý việc xác định số làn xe là cân bằng giữa cung (năng lực thông hành của phần xe chạy) và cầu (lưu lượng vận chuyển ngày đêm của năm tương lai) trong một điều kiện nhất định về chất lượng dòng xe hay mức độ phục vụ.

Cường độ xe đưa vào tính toán là cường độ xe ngày đêm trung bình của năm tương lai, xác định theo điều tra dự báo hoặc ngoại suy, khi tính toán số làn xe và bề rộng phần xe chạy, yêu cầu phải tính với lưu lượng xe tại giờ cao điểm.

Khả năng đáp ứng của phần xe chạy không đơn giản là tổng khả năng thông hành của làn xe. Nó còn gắn với chất lượng dòng xe hay chất lượng phục vụ.

1 - Xác định số làn xe trên mặt cắt ngang của đường

Công thức tính toán:

$$n_{lx} = \frac{N_{cdgio}}{Z.N_{lth}} \qquad (2.45)$$

Trong đó:

n_{lx} – số làn xe yêu cầu, là số nguyên, nên là số chẵn, trừ trường hợp hai chiều có lượng xe chênh lệch đáng kể hoặc có tổ chức giao thông đặc biệt.

N_{cdgio} – lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm, xcqd/h

N_{lth} – năng lượng thông hành tối đa của 1 làn, lấy như sau:

- Khi có phân cách xe chạy trái chiều và phân cách ô tô với xe thô sơ lấy bằng 1.800 xcqd/h;

Khi có phân cách xe chạy trái chiều và không có phân cách ô tô với xe thô sơ lấy bằng 1.500 xcqd/h;

- Khi không có phân cách trái chiều và ôt ô chạy chung với xe thô sơ lấy bằng 1.000 xcqd/h;

- Z, hệ số sử dụng năng lực thông hành, lấy như sau:

- $V_{tt} \geq 80$km/h, Z là 0,55

- $V_{tt} = 60$km/h, Z là 0,55 cho vùng đồng bằng; 0,77 cho vùng đồi núi;

- $V_{tt} \leq 40$km/h, Z là 0,77.

- Số làn xe thường là 1, 2, 4, 8 khi số làn xe lớn hơn 8 thì đặt vấn đề xây dựng tuyến mới để đáp ứng các yêu cầu giao thông mới.

2 - Dự báo lượng giao thông năm tương lai:

- Dự báo theo quy luật hàm số mũ

$$N_t = N_0 (1+q)^{t-1} \tag{2.46}$$

Trong đó:

N_t – lưu lượng xe chạy ngày đêm trung bình năm (xe/nd) ở năm tương lai;

N_0 – lưu lượng xe chạy ngày đêm trung bình năm (xe/nd) ở năm đầu tiên đưa đường vào khai thác;

t - thời gian dự báo kể từ năm đầu tiên (năm);

q - tỷ lệ tăng trưởng lưu lượng xe hàng năm.

Tỷ lệ tăng trưởng lưu lượng xe hàng năm q được xác định theo chuỗi số liệu quan trắc hoặc dự báo theo tương quan giữa nó với các chỉ tiêu kinh tế vĩ mô như GDP hàng năm. Với sự tăng trưởng kinh tế hiện nay ở nước ta thì có thể lấy giá trị của tỷ lệ tăng trưởng q từ 5 đến 12%.

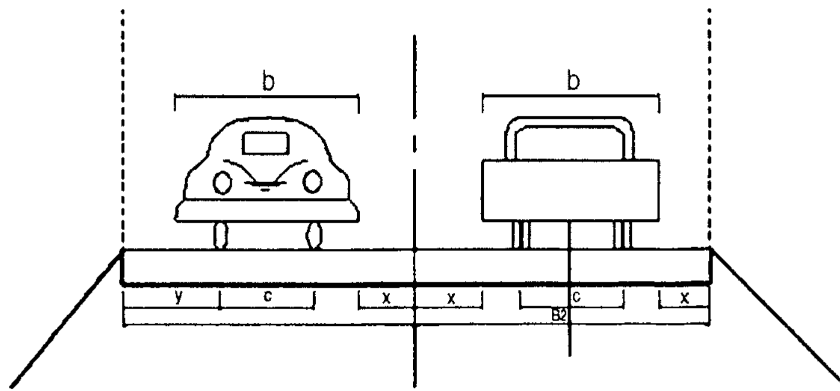
- Dự báo theo quy luật hàm số tăng tuyến tính

$$N_t = N_0 [1 + q(t-1)] \tag{2.47}$$

Quy luật này phù hợp với một sự tăng trưởng giao thông không nhiều trong vùng đang xét và ta có thể dùng để dự báo sau một thời kỳ đã tăng theo hàm số mũ.

Bề rộng phần xe chạy được xác định phụ thuộc vào lưu lượng xe chạy trên đường, thành phần, tốc độ xe chạy và việc tổ chức phân luồng giao thông. Bề rộng của nó bằng tổng bề rộng các làn xe bố trí trên đường.

Bề rộng của một làn xe được xác định phụ thuộc vào chiều sâu của thùng xe, khoảng cách từ thùng xe đến làn xe bên cạnh và từ bánh xe đến mép phần xe chạy.



Hình 2.18. Sơ đồ xác định bề rộng phần xe chạy

Bề rộng làn xe xác định theo công thức

$$B_1 = x + y + c + \frac{b - c}{2} = x + y + \frac{b + c}{2} \qquad (2.43)$$

Trong đó:

b - chiều rộng thùng xe, m;

c - cự ly giữa hai bánh xe,m;

x - khoảng cách từ thùng xe tới làn xe cạnh;

y - khoảng cách từ giữa bánh xe đến mép phần xe chạy.

- Khi phần xe chạy gồm nhiều làn xe thì những làn xe nằm ở giữa tính theo công thức:

$$B_2 = b + x_1 + x_2 \qquad (2.44)$$

x_1, x_2 - khoảng cách từ thùng xe tới làn xe

Các trị số x,y được xác định theo công thức thực nghiệm sau:

x = 0,50 + 0,005V khi làn xe cạnh ngược chiều

x = 0,35 + 0,005V khi làn xe cạnh cùng chiều

y = 0,50 + 0,005V

Trong đó: x, y tính bằng m, còn V tính bằng km/h

Khi tính toán cần phải xét cả hai trường hợp: xe con có kích thước bé nhưng tốc độ xe chạy cao, xe tải có tốc độ thấp nhưng kích thước lớn.

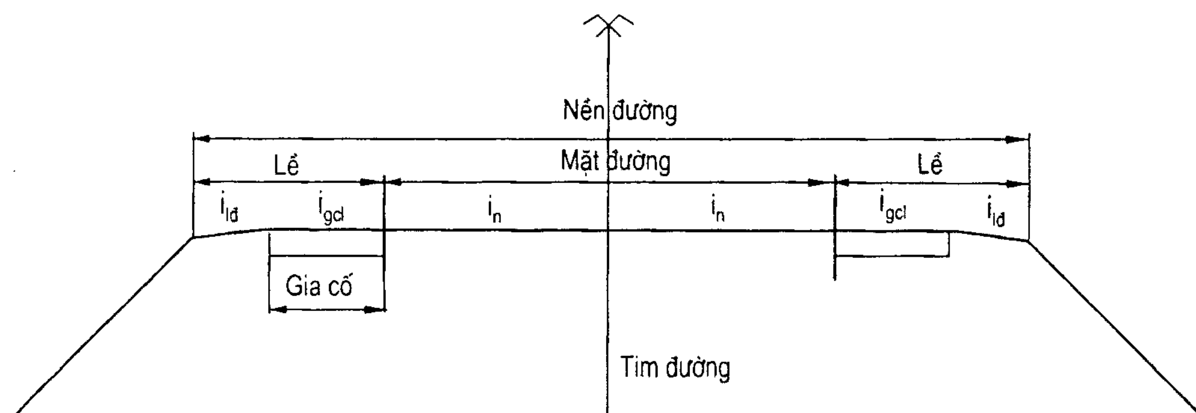
Lề đường

Dải đất song song và nằm sát phần xe chạy gọi là lề đường. Lề đường có tác dụng giữ cho mép mặt đường không bị hư hỏng. Lề đường phải đảm bảo khi cần thiết ô tô có thể tránh hoặc đỗ trên lề đường. Khi sửa chữa xây dựng mặt đường, lề đường còn là nơi dùng để chứa tạm vật liệu.

Khi $V_{tt} \geq 40 km/h$ thì lề đường có một phần gia cố,

Khi V = 40km/h thì phần gia cố này có vật liệu khác với mặt đường;

Khi $V \geq 60km/h$ thì phần gia cố này có cấu tạo đơn giản hơn so với mặt đường (bớt lớp, bớt chiều dày, dùng vật liệu kém hơn) nhưng lớp mặt của nó phải cùng vật liệu với mặt đường (khuyến khích dùng kết cấu lề gia cố như mặt đường).



Hình 2.19. Cấu tạo nền đường

Đường có V_{tt} từ 60 km/h trở lên phải có dải dẫn đường-là vạch sơn liền rộng 20cm nằm trên lề gia cố, sát với mép mặt đường.

Bảng 2.2: Độ dốc ngang các yếu tố của mặt cắt ngang

Yếu tố mặt cắt ngang	Độ dốc ngang %
Phần mặt đường và phần lề gia cố	1,5-2,0
Bê tông xi măng và bê tông nhựa	2,0-3,0
Các loại mặt đường khác, mặt đường lát đá tốt, phẳng	
Mặt đường lát đá chất lượng trung bình	3,0-3,5
Mặt đường đá dăm, cấp phối, mặt đường cấp thấp	3,0-3,5
Phần lề không gia cố	4,0-6,0
Phần dải phân cách: tùy vật liệu phủ	Như trên

Dải phân cách giữa

Dải phân cách giữa chỉ được bố trí khi đường có bốn làn xe trở lên và gồm có phần phân cách và hai phần an toàn có gia cố ở hai bên. Tùy mục đích thiết kế, khai thác, phân kỳ xây dựng, bề rộng dải phân cách có thể rộng tới vài chục mét. Kích thước tối thiểu của dải phân cách được qui định trong bảng 2.3.

a/ nâng cao

b/cùng độ cao, có phủ mặt đường

c/ hạ thấp thu nước vào giữa

Khi dải phân cách rộng dưới 3,00m, phần phân cách được phủ mặt và bao bằng bó vỉa.

Bảng 2.3. Cấu tạo tối thiểu dải phân cách giữa

Cấu tạo dải phân cách	Phần phân cách,m	Phần an toàn (gia cố), m	Chiều rộng tối thiểu dải phân cách giữa,m
Dải phân cách bê tông đúc sẵn, bó vỉa có lớp phủ, không bố trí trụ (cột) công trình	0,50	2 × 0,50	1,50
Xây bó vỉa, có lớp phủ, có bố trí trụ công trình	1,50	2 × 0,50	2,50
Không có lớp phủ	3,00	2 × 0,50	4,00

Khi dải phân cách rộng từ 3,00m đến 4,50m:

- Nếu bao bằng bó vỉa thì phải đảm bảo ở phần phân cách không làm bẩn mặt đường (đất thấp bó vỉa), bó vỉa có chiều cao ít nhất 18cm và phải có lớp đất sét đầm nén chặt để ngăn nước thấm xuống nền mặt đường phía dưới.

- Nên trồng cỏ hoặc cây bụi để giữ đất và cây bụi không cao quá 0,8m.

- Khi dải phân cách rộng trên 4,50m (để dự trữ các làn xe mở rộng, để tách đôi nền đường riêng biệt) thì nên cấu tạo trũng, có công trình thu nước và không cho nước thấm vào nền đường.

- Phải cắt dải phân cách giữa để làm chỗ quay đầu xe. Chỗ quay đầu xe được bố trí:

- Cách nhau không dưới 1,0 km (khi chiều rộng dải phân cách nhỏ hơn 4,5m) và không quá 4,0 km (khi dải phân cách rộng hơn 4,5m);

- Trước các công trình hầm và cầu lớn.

Chiều dài chỗ cắt và mép cắt của dải phân cách đủ cho xe tải có 3 trục quay đầu. Chỗ cắt gọt theo quỹ đạo xe, tạo thuận lợi cho xe không va vào mép bó vỉa.

Dải phân cách bên

Chỉ bố trí dải phân cách bên để tách riêng làn xe đạp và xe thô sơ đặt trên phần lề gia cố (hoặc lề gia cố có mở rộng thêm) với phần xe chạy dành cho xe cơ giới.

Bố trí và cấu tạo đải phân cách bên có thể sử dụng một trong các giải pháp sau:

- Bằng hai vạch kẻ liên tục theo 22 TCN 237 (chỉ với đường cấp III)

- Bằng cách làm lan can phòng hộ mềm (tôn lượn sóng). Chiều cao từ mặt lề đường đến đỉnh tôn lượn sóng là 0,80m

Các trường hợp nêu trên được bố trí trên phần lề gia cố nhưng phải đảm bảo dải an toàn bên mép làn xe ô tô ngoài cùng ít nhất là 0,25m.

Chiều rộng dải phân cách bên gồm: chiều rộng dải lan can phòng hộ (hoặc vạch kẻ) cộng thêm dải an toàn bên.

Cắt dải phân cách bên với khoảng cách không quá 150m theo yêu cầu thoát nước. Bố trí chỗ quay đầu của xe thô sơ trùng với chỗ quay đầu của xe cơ giới.

2.6. PHỐI HỢP HÀI HÒA BÌNH ĐỒ, TRẮC DỌC, TRẮC NGANG

Công tác thiết kế hình học tuyến (bình đồ, cắt dọc, cắt ngang) là công tác quan trọng và khó khăn nhất khi thiết kế đường. Việc thiết kế tốt bình đồ, trắc dọc, trắc ngang sẽ quyết định hình dạng và chất lượng con đường. Phối hợp tốt các yếu tố hình học bình đồ, trắc dọc, trắc ngang sẽ cho ta công trình đường có chất lượng phục vụ giao thông: thông suốt, an toàn, êm thuận, tiết kiệm, mỹ quan. Khi đó công trình đường không những đáp ứng tốt các yêu cầu kinh tế - kỹ thuật, mà còn thỏa mãn các đòi hỏi về bảo vệ và phát triển cảnh quan, môi trường.

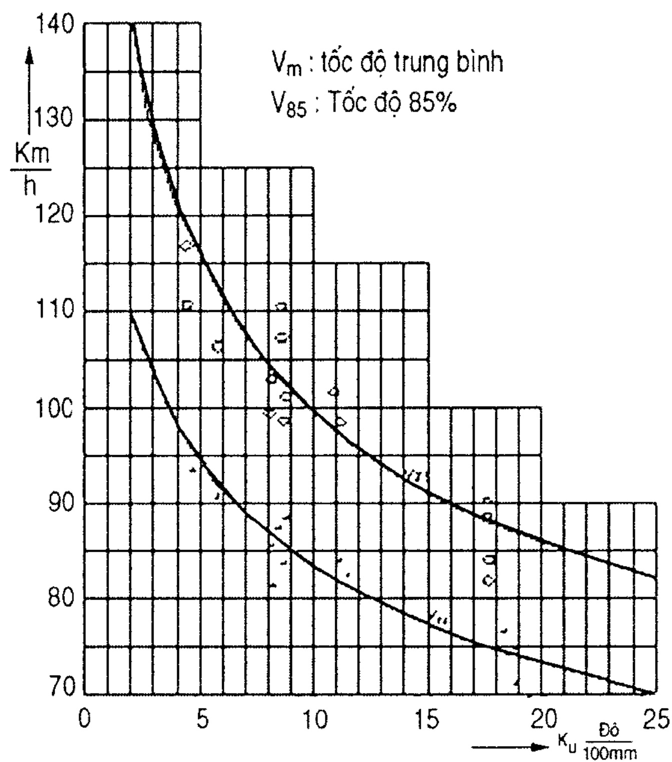
Khi thiết kế, một yếu tố hình học nào đó bị lỗi sẽ làm thay đổi hình ảnh con đường và ảnh hưởng đến điều kiện chạy xe sau khi con đường đã hình thành. Nếu trong quá trình thiết kế bị lỗi không được phát hiện và khắc phục, khi thi công sẽ gặp nhiều khó khăn; có trường hợp rất khó khắc phục.

Thiết kế bình đồ bị lỗi, dẫn đến bình diện xấu, quanh co, các đường cong kế tiếp nhau bị vặn vỏ đỗ, chia cắt địa hình; tệ hơn, tuyến đi qua những sườn núi bất lợi về địa chất, thuỷ văn như sụt lở, trượt, nước ngầm, hay xảy ra tai nạn giao thông... Nếu triển tuyến thiếu hợp lý, tuyến đi vào các sườn núi có điều kiện địa hình, địa chất bất lợi dẫn đến phải làm nhiều các công trình thoát nước như cầu cống, ngầm, tràn, hệ thống rãnh thoát nước, các công trình phòng hộ và kiên cố hoá (tường chắn, gia cố ta luy, neo); khi đó phải xử lý phức tạp, tốn kém, điều kiện an toàn xe chạy và bền vững công trình khó được đảm bảo.

Khi trắc dọc thiết kế bị lỗi, đường sẽ có dốc dọc lớn và không đảm bảo theo quy trình quy phạm thiết kế, đường đỏ kẻ không hợp lý vụn vặt, việc bố trí đường cong đứng không hài hòa với địa hình, không kết hợp với bình đồ, tầm nhìn không đảm bảo xảy ra hiện tượng trắc dọc "bị gãy lưng", chất lượng vận doanh kém, chi phí xây dựng cao.

Trắc ngang thiết kế bị lỗi, sẽ bất lợi cho việc thoát nước, độ ổn định kém, thi công khó, khối lượng đào đắp lớn dẫn đến chi phí xây dựng cao, chi phí xây dựng mặt đường lớn do phải sử dụng kết cấu mặt đường phức tạp mà vẫn không đảm bảo độ bền; ảnh hưởng đến phần đường xe chạy, lề đường và an toàn chạy xe.

Công tác tư vấn thiết kế quyết định rất lớn đến chất lượng con đường sau khi xây dựng. Đây là một vấn đề hết sức thiết thực và cũng rất khó khăn mà các đơn vị tư vấn thiết kế thường xuyên phải gặp và giải quyết.



Hình 2.20. Mối quan hệ giữa tốc độ xe chạy và độ cong.

Bình đồ	Trắc dọc	Hình ảnh đường
Đường cong	Dốc đều	Đường cong dốc đều
Đường cong	Đường cong đứng lõm	Đường cong lõm
Đường cong	Đường cong đứng lồi	Đường cong bình đồ và trắc dọc
Đường thẳng	Dốc đều	Đường thẳng dốc đều
Đường thẳng	Đường cong đứng lõm	Cong lõm
Đường thẳng	Đường cong đứng lõm	Cong lồi

Hình 2.21. Hiệu ứng thị giác do quan hệ giữa bình đồ, trắc dọc của đường

Đối với các tuyến đường miền núi, qua những địa hình khó khăn tất cả các đoạn tuyến có bình đồ, trắc dọc và trắc ngang không thỏa mãn được các tiêu chuẩn kỹ thuật của cấp đường đã đề ra, thì cần phải xem xét sửa lại đoạn tuyến đó để cố gắng đạt tới một phương án hợp lý về bình đồ, trắc dọc và trắc ngang. Thực tế, khi thiết kế hình học tuyến đường trong điều kiện địa hình phức tạp, kỹ sư tư vấn rất khó đưa ra được giải pháp thỏa mãn tất cả các yêu cầu về chất lượng của bình đồ, trắc dọc, trắc ngang. Tốt nhất là dựng phối cảnh đoạn tuyến đó để đánh giá trực tiếp hiệu ứng quang học, độ hài hòa, phù hợp với điều kiện tự nhiên theo góc độ quan sát của lái xe và người tham gia giao thông; từ đó có sự điều chỉnh thích hợp các yếu tố bình đồ, trắc dọc, trắc ngang để có phương án hợp lý nhất.

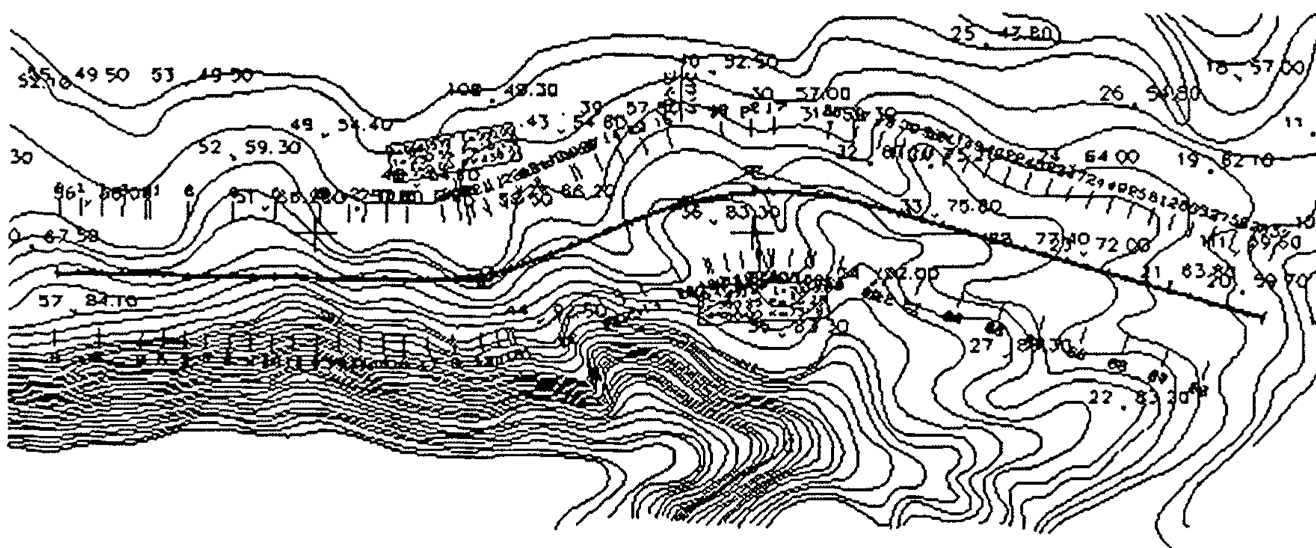
Rất tiếc là cho đến nay, vẫn chưa có được phần mềm có thể giúp kỹ sư tư vấn tự động hóa và đồng bộ hóa trong thiết kế đường, và việc thiết kế vẫn phải tiến hành bán tự động với sự kết hợp giữa phần mềm với kinh nghiệm của kỹ sư thiết kế.

Các đường tốc độ cao cần phải đảm bảo một độ cong (là tỷ số giữa tổng trị số góc chuyển hướng và chiều dài đường) hợp lý như hình 2.20.

Tương ứng với mỗi một dạng của bình đồ hay trắc dọc khi phối hợp với nhau cho chúng ta những hình ảnh đường khác nhau trước mắt người lái xe.

Hiệu ứng của sự bố trí hài hòa đường cong đứng và đường cong bằng

Hiện nay việc kết hợp giữa đường cong đứng và đường cong bằng trong thiết kế đường được đề cập trong quy trình chỉ mang tính chất khuyến cáo như: về độ lệch đỉnh của đường cong. Khi thiết kế tuyến, các kĩ sư thường thiếu quan tâm đúng mức đến hiệu quả kết hợp này, dẫn đến trường hợp hoặc quá gò vào yêu cầu bố trí kết hợp hoặc trái lại không coi trọng khuyến cáo về sự bố trí kết hợp trong quy trình. Sau đây là ví dụ xem xét một đoạn tuyến trên bình đồ xa lộ bắc nam, có hai đường cong nằm và hai đường cong đứng, trong đó có một đường cong đứng lõm và một đường cong đứng lồi. Bình đồ của tuyến được thiết kế như hình 2.22.

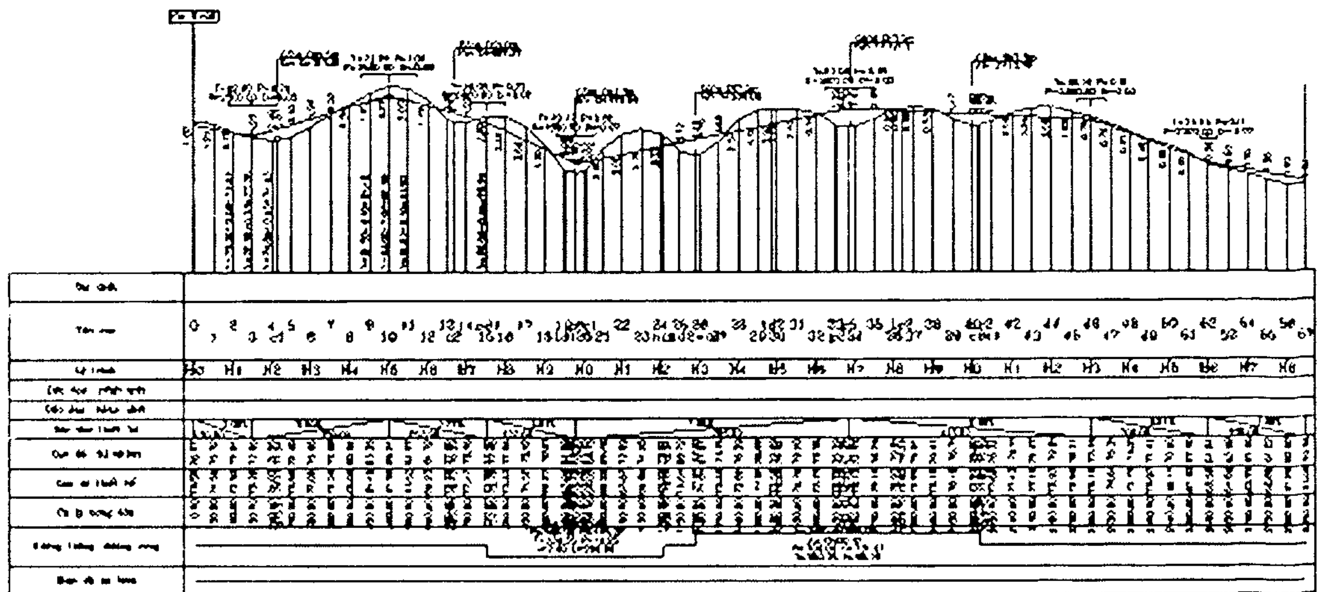


Hình 2.22. Bình đồ tuyến

Chúng ta sẽ xét đến từng trường hợp của việc kết hợp giữa đường cong đứng và đường cong bằng.

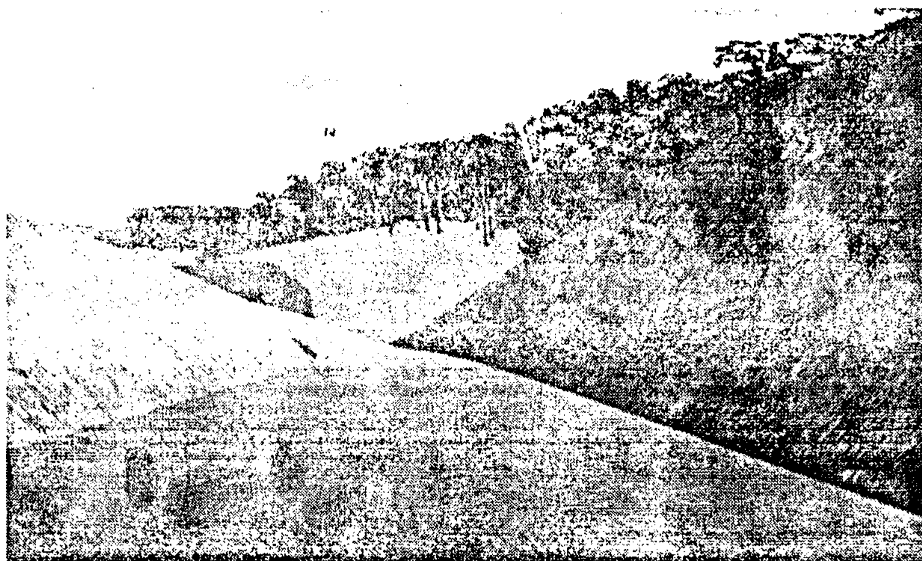
Sự kết hợp của đường cong đứng lõm và đường cong bằng

Phương án thứ nhất: Cho đỉnh đường cong đứng lõm và đường cong bằng trùng nhau. Khi đó đường đỏ trên trắc dọc ta thiết kế có hình dạng



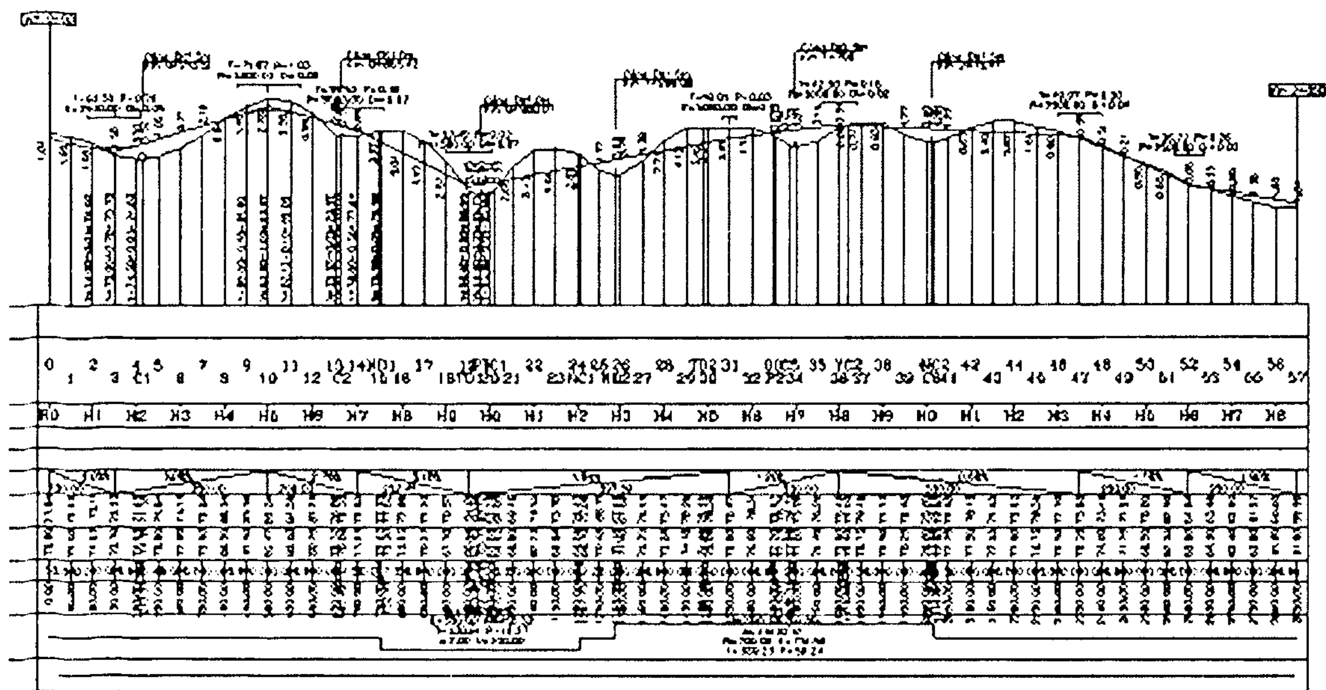
Hình 2.23. *Trắc dọc phương án 1*

Trên mô hình 3D của tuyến ta thu được hình ảnh của tuyến trong không gian (hình 2.24.). Ta nhận thấy sự kết hợp giữa đỉnh đường cong đứng và đỉnh đường cong nằm trùng nhau trong Phương án này là hợp lý. Nhìn trên trắc dọc ta có thể thấy diện tích đào đắp cũng là khá thấp. Tuy nhiên có thể thấy tuyến chưa thực sự là êm dịu đối với người lái xe



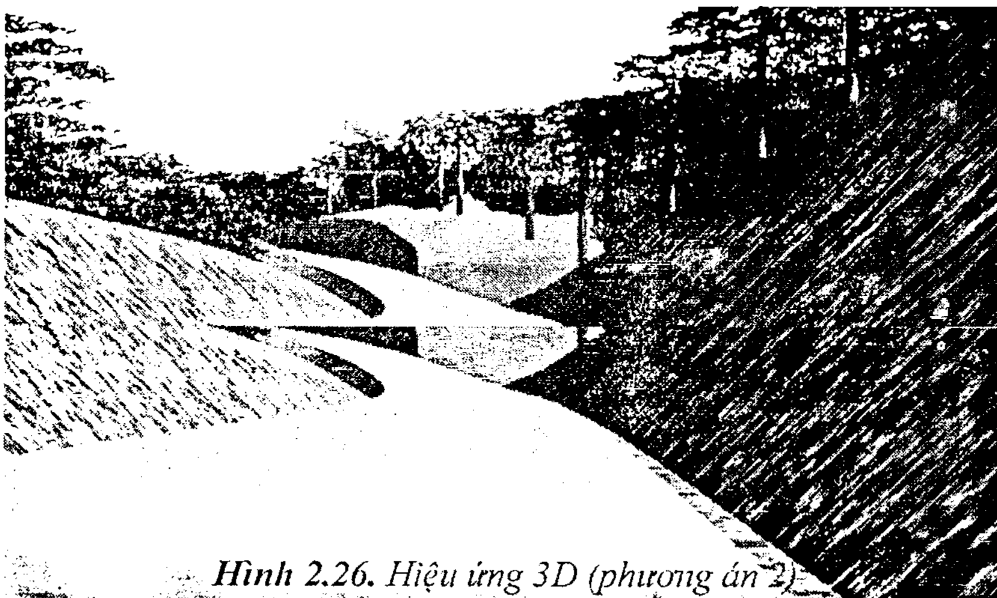
Hình 2.24. *Hiệu ứng không gian của đường khi quan sát dưới góc độ người lái*

Phương án thứ 2: Ta dịch đỉnh đường cong đứng về phía trước 50m khi đó trên trắc dọc ta có:



Hình 2.25. *Trắc dọc Phương án 2*

Nhìn vào hình trên ta có thể thấy. So với phương án trước thì cao độ đất đắp có thấp hơn nhưng chiều dài đoạn dốc ngắn hơn và độ dốc dọc của tuyến cũng lớn hơn so với phương án trên. trên 3D tuyến được thể hiện như trong hình vẽ:



Hình 2.26. *Hiệu ứng 3D (phương án 2)*

Rõ ràng so với phương án trên tuyến của phương án này khá "gãy" và độ dốc dọc khá lớn 5.15%. chiều dài đoạn dốc là 252 m.

Phương án thứ 3: Đưa đỉnh đường cong nằm về sau 50m.

Trắc dọc của phương án như hình 2.27.

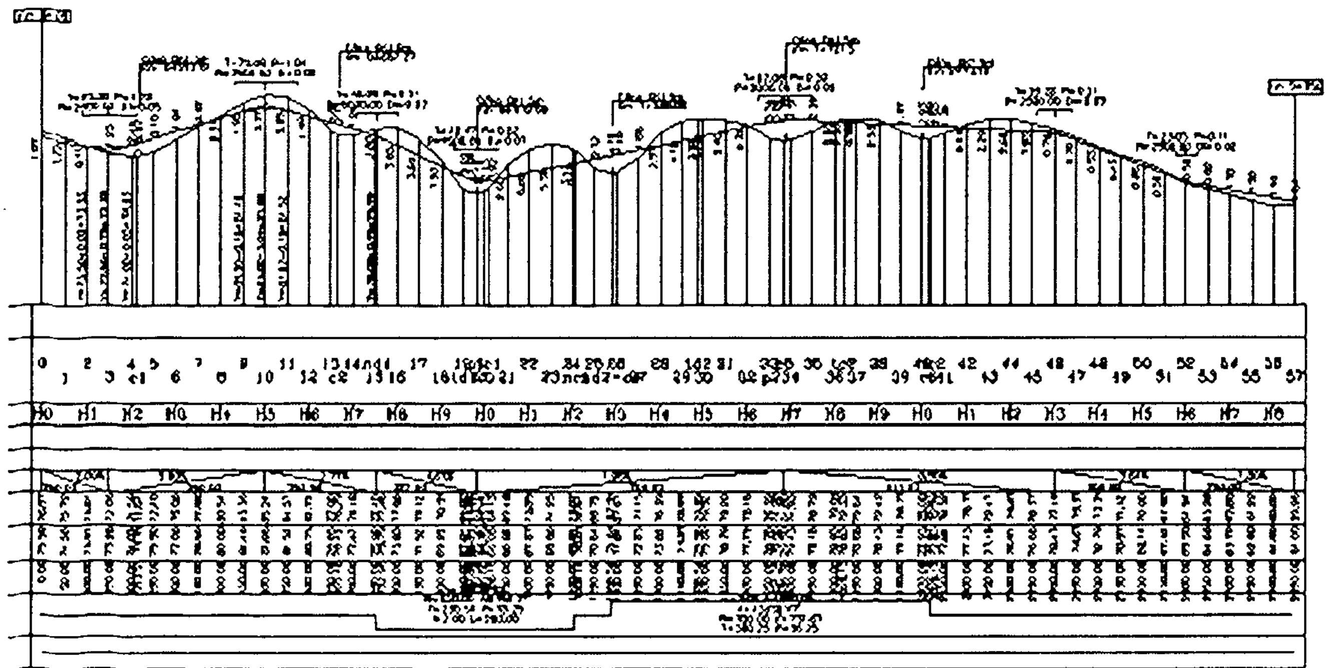
Trên trắc dọc có thể thấy mặc dù cao độ đắp hơi cao. Cao hơn so với 2 phương án trên nhưng ngược lại, cao độ đào của phương án 3 lại thấp hơn và có độ dốc dọc nhỏ nhất và có chiều dài đoạn dốc dài hơn, nhìn trên phối cảnh 3D của tuyến có thể thấy tuyến có độ êm thuận về mặt thị giác tốt hơn so với 2 phương án trên và tạo được cảm giác an toàn hơn cho người lái. Và tầm nhìn cho người lái cũng lớn hơn.

Hình 2.27. Trắc dọc Phương án 3

Hình 2.28. Hiệu ứng 3D Phương án 3

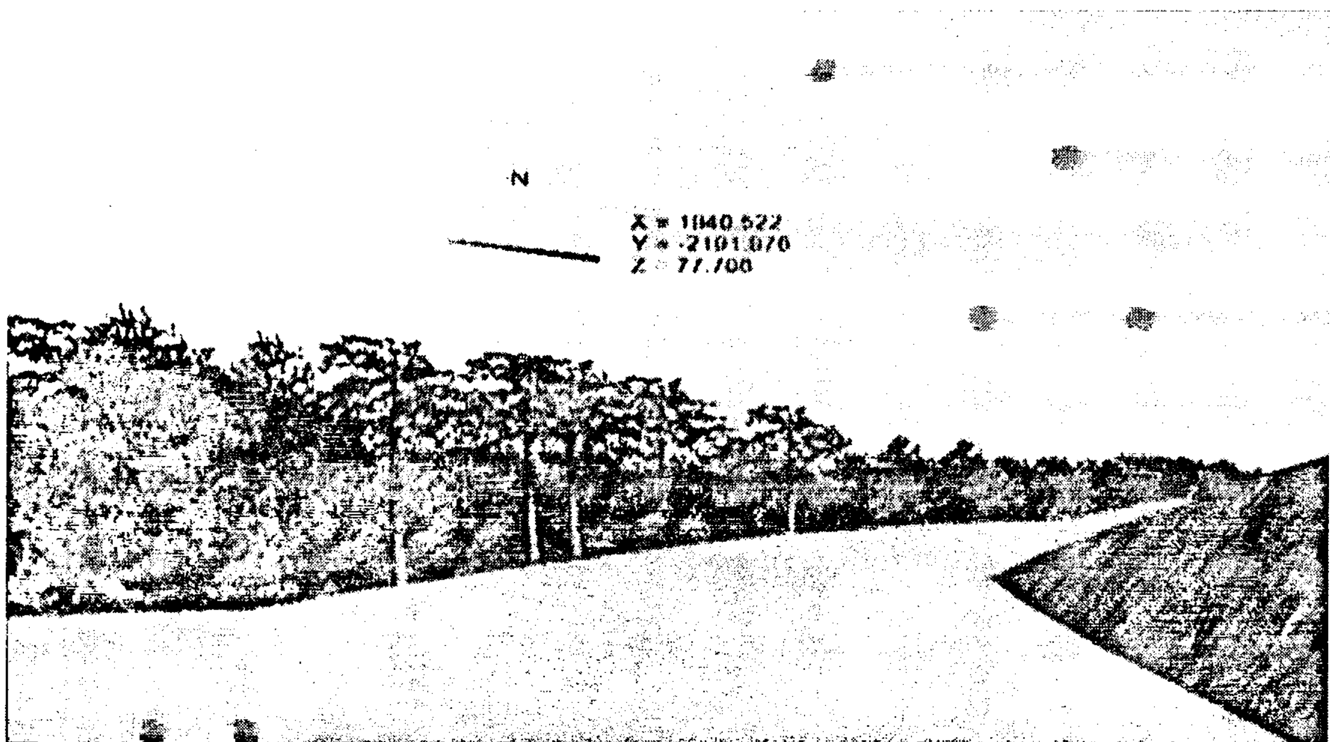
Xét sự kết hợp của đường cong đứng lồi và đường cong nằm

Phương án 1: Đỉnh đường cong đứng lồi trùng với đỉnh đường cong nằm. Trên trắc dọc ta có:



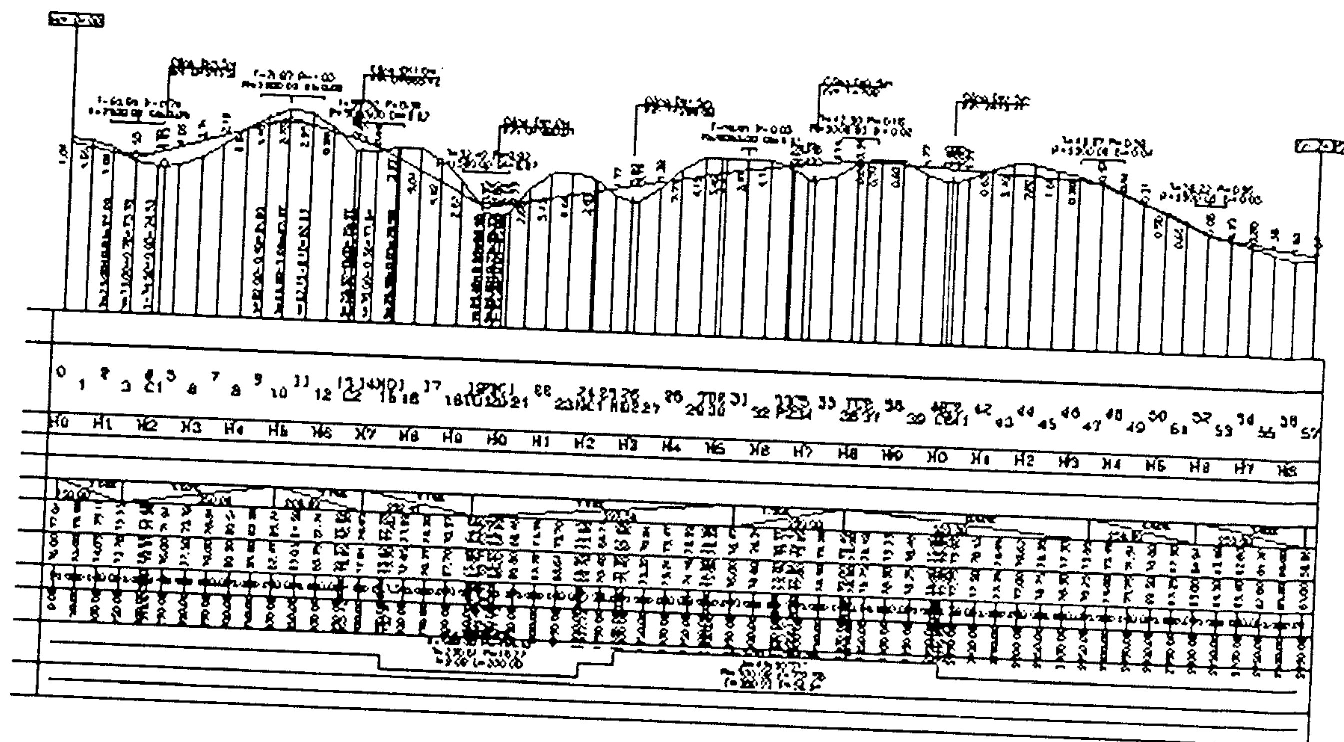
Hình 2.29. *Trắc dọc Phương án 1*

Hiệu quả thị giác quang học sau khi lên phối cảnh



Hình 2.30. *Hiệu ứng 3D phương án 1*

Phương án 2: Đỉnh đường cong đứng lồi trùng với tiếp cuối của đường cong bằng Trắc dọc như hình vẽ.

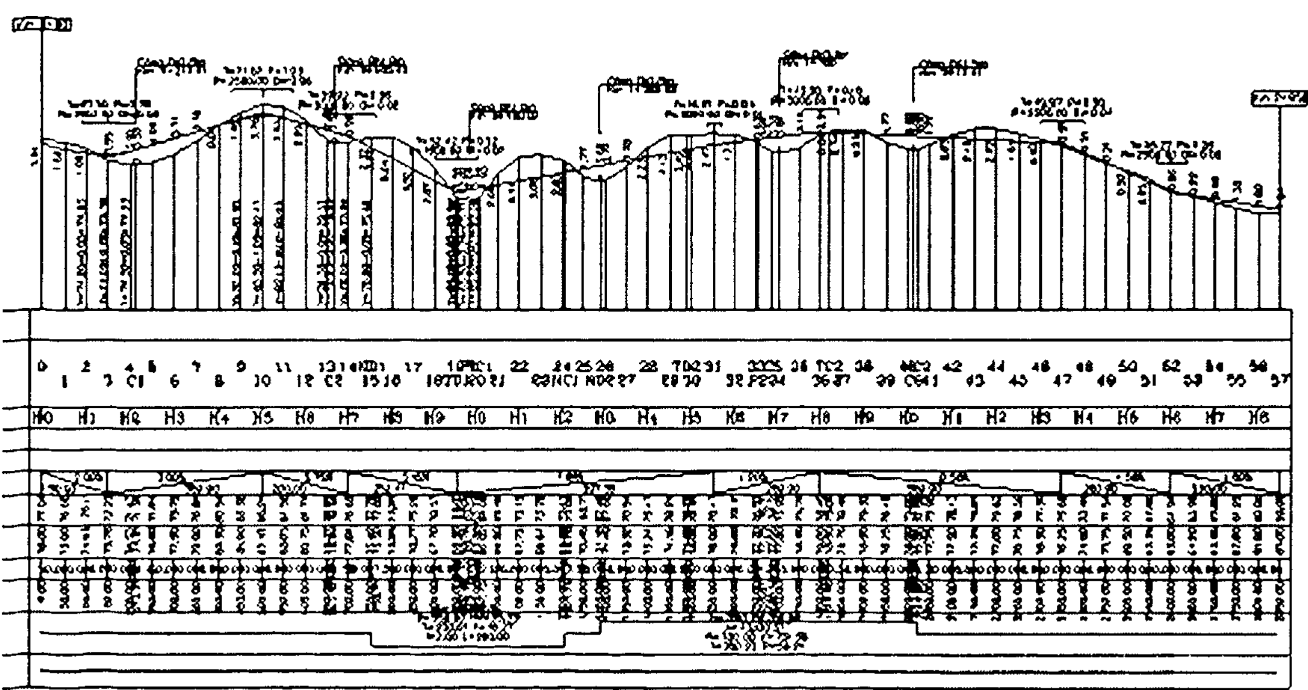


Hình 2.31. Trắc dọc phương án 2

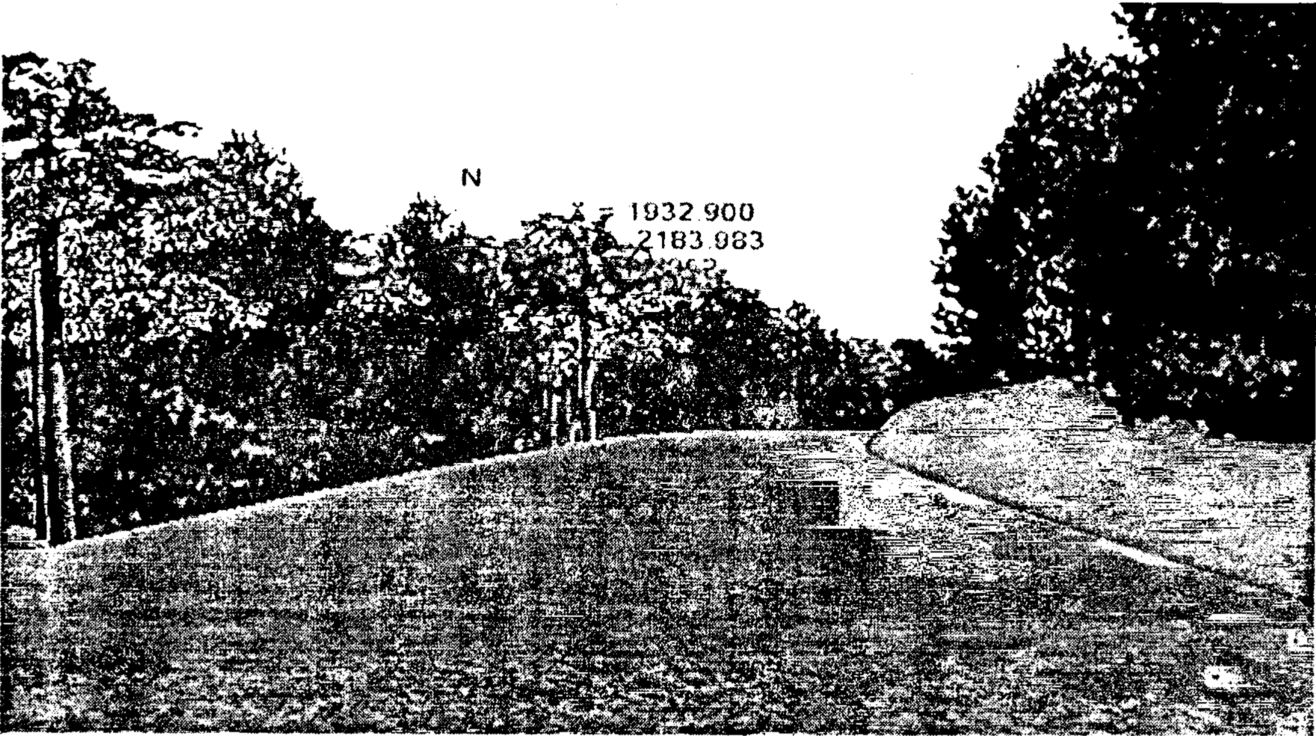


Hình 2.32. Hiệu ứng 3D phương án 2

Phương án 3: Đỉnh đường cong đứng lồi nằm ở cuối đường cong nằm. Trên trắc dọc



Hình 2.33.Trắc dọc phương án 3



Hình 2.34. Hiệu ứng 3D phương án 3

Qua ví dụ trên có thể thấy rằng: trường hợp thiết kế đường cong bằng có bán kính lớn thì vị trí tương đối giữa đỉnh đường cong đứng và đường cong bằng không gây ảnh hưởng quá lớn đến hiệu ứng thị giác của lái xe. Để bố trí hợp lý vị trí tương đối của các đường cong đứng và đường cong bằng, kỹ sư tư vấn cần tính toán, cân nhắc kĩ lưỡng các yếu tố liên quan về phối cảnh, hiệu ứng thị giác, khối lượng đào đắp... vì thực tế khảo sát thiết đường, nhất là đối với đường miền núi, sự kết hợp hài hòa vị trí tương đối các đường cong đứng và đường cong bằng là một vấn đề khá khó khăn.

Trong mọi trường hợp, thiết kế đường là tổng hòa một hệ thống các giải pháp về kết hợp giữa thiết kế bình đồ, trắc dọc, trắc ngang và các công trình khác của đường nhằm đạt được công trình đường có chất lượng tốt nhất về kinh tế - kỹ thuật, cảnh quan, môi trường trong điều kiện hạn chế cụ thể của khu vực đường đi qua.

Chương 3

THIẾT KẾ PHỐI CẢNH ĐƯỜNG Ô TÔ

3.1. ĐỘ ÊM THUẬN THỊ GIÁC CỦA TUYẾN ĐƯỜNG

3.1.1. Khái niệm

Để bảo đảm tính thẩm mỹ, đều đặn và êm thuận quang học trong không gian khi thiết kế tuyến đường ô tô, đường cong clothoid được coi như một yếu tố quan trọng để liên kết các đường cong tròn, đoạn thẳng hoặc kết hợp với nhau. Người thiết kế cần cân nhắc, thực hiện các khuyến nghị và những hướng dẫn về lựa chọn bán kính R, chiều dài đường cong tròn tối thiểu (K_{min}), chiều dài đường cong chuyển tiếp clothoid (L), thông số của đường cong (A) cũng như quan hệ giữa các thông số trên với tốc độ thiết kế V_{tk}.

Nguyên tắc phối hợp hài hòa giữa các yếu tố bình đồ và trắc dọc bao gồm cả vị trí tương đối giữa các đỉnh của đường cong đứng và đường cong nằm, tỷ số các bán kính cũng như chiều dài của các đường cong đã được nghiên cứu và đề cập trong giáo trình thiết kế đường ô tô.

Trong quá trình điều khiển xe trên đường người lái phải luôn luôn dựa vào các đường ranh giới chuẩn được vạch rõ trên mặt đường như mép phần xe chạy, tim đường hay các đối tượng, công trình khác có trên đường như các hàng cây, hàng rào biên (barier), cọc an toàn, các công trình kiến trúc cạnh đường... để định quỹ đạo xe chạy và để phán đoán hướng đi tiếp theo của đường.

Hiệu quả lớn nhất đạt được về thụ cảm quang học trong thiết kế tuyến đường là tập trung được các vị trí mà tại đó tác động mạnh nhất đến người lái xe.

Tuyến đường là một đường cong trong không gian, vì vậy trong thiết kế, ngoài việc áp dụng các nguyên tắc thiết kế chung, còn phải xác lập các loại điểm và đường; tạo nên các loại đường đặc trưng riêng biệt của tuyến và khuôn dạng bề mặt nền đường. Dựa theo các quy luật tạo thành các bề mặt xác định, ta có thể thấy rõ các trường hợp phối hợp giữa bình đồ và trắc dọc đường trong không gian.

Bảng 3.1 cho thấy tuyến trong không gian có thể phân ra làm ba loại:

a) Đường thẳng trong không gian: khi bình đồ và trắc dọc đều là những đoạn thẳng (trường hợp 1).

Bảng 3.1. Các trường hợp biến đổi trên đường

Trường hợp	Bình đồ và trắc dọc	Tuyến đường		Loại bề mặt phụ thuộc vào dạng mặt cắt ngang	
		Dạng tuyến trong không gian		Các đường thẳng	Đường cong bằng
1		Đường thẳng	Đường thẳng	Các mặt phẳng	Hình trụ
2			Đường cong đứng	Các hình trụ nghiêng	Mặt của hình trụ tròn
3			Mặt cắt hình trụ nằm ngang	Các hình nón	Bề mặt xoay
4			Mặt cắt hình trụ nằm nghiêng	Các dạng xoắn ốc nghiêng có bước thay đổi	Mặt của hình trụ tròn
5		Đường cong không gian (đường xoắn hình trụ)	Độ dốc nghiêng không đổi	Các dạng xoắn ốc nghiêng có bước không đổi	-
6			Độ dốc nghiêng tăng dần	Các dạng xoắn ốc nghiêng có bước thay đổi	-
7			Độ dốc nghiêng giảm dần	Các dạng xoắn ốc nghiêng có bước thay đổi	-

b) Đường cong phẳng: bao gồm các trường hợp:

- Nằm trên mặt phẳng đứng khi kết hợp giữa đường cong đứng (lồi hoặc lõm) với đường thẳng trên bình đồ (trường hợp 2);

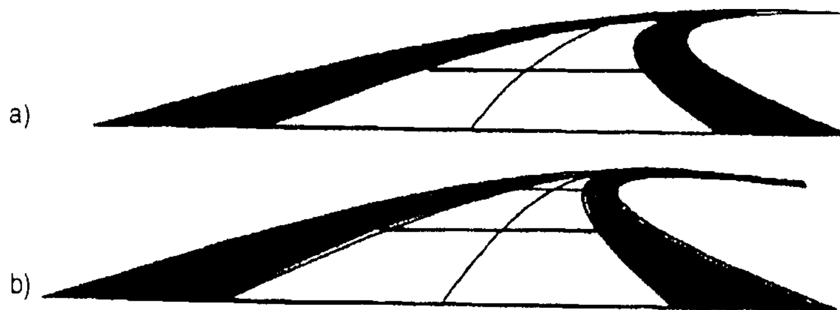
- Nằm trên mặt phẳng ngang khi kết hợp giữa đường cong trên bình đồ với các đường thẳng hoặc đường cong trên trắc dọc (trường hợp 3 và 4).

c) Đường cong trong không gian: khi kết hợp các đường cong trên bình đồ với các đường cong hoặc thẳng trên trắc dọc (các trường hợp 5,6,7).

Đối với các đoạn đường trong không gian là đường cong phẳng thì khoảng cách và chiều cao của điểm nhìn ảnh hưởng trực tiếp đến thụ cảm thị giác của người lái xe.

Hình dạng và kích thước của trắc ngang cũng gây ảnh hưởng thụ cảm thị giác của lái xe đến hình ảnh không gian của đường, cụ thể là:

Khi lái xe đi trên đường có trắc ngang hai mái thì bề mặt đường được cảm nhận là bề mặt hình côn, một phần bề mặt được cảm nhận thị giác là bị lồi còn phần kia là bị lõm. Kết quả là lái xe cảm thấy độ nghiêng của phần xe chạy nghiêng về phía mép ngoài.



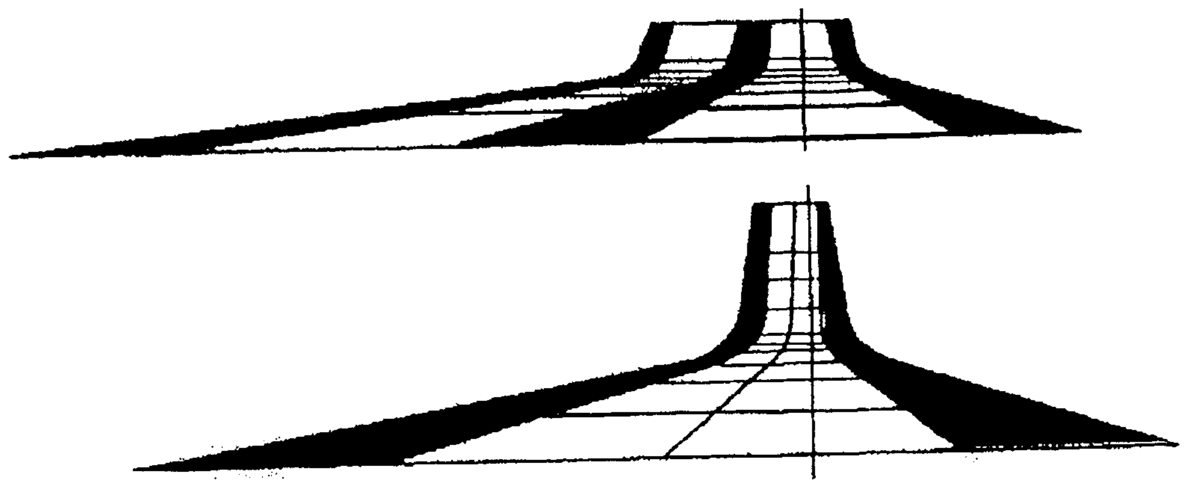
Hình 3.1. Hình ảnh cảm nhận quang học về đường

Khi xe chạy trên đoạn đường có trắc ngang một mái (siêu cao) thì một phần của mặt đường được tạo nên hình côn làm cho lái xe luôn hướng cho xe chạy về phía lõm với cảm nhận thị giác như một mặt phẳng đều đặn. Bởi vậy, bố trí siêu cao tại các đường cong bán kính nhỏ không những nâng cao độ ổn định xe chạy trên đường cong mà còn cải thiện được độ êm thuận của thị giác.

Khi xe chạy trên đường cong đứng lõm của trắc dọc thì tại chỗ lõm của trắc dọc hình ảnh bề mặt hình trụ không gian của nền đường tạo thành các mặt hình trụ giao nhau làm cho các lái xe cảm thấy như bị lõm xuống hay lồi lên. Nếu trắc dọc là đường cong đứng lõm thì hình ảnh không gian của đoạn đường thể hiện rõ trong trường nhìn của người lái xe, còn nếu trắc dọc là lồi thì một phần của đường cong có thể nằm ngoài giới hạn của tầm nhìn.

Phụ thuộc vào bề rộng phần xe chạy mà cũng tại chỗ có đường cong đứng lõm cảm nhận thị giác về không gian đường cũng sẽ khác nhau. Lái xe nhìn thấy chỗ lõm bị gãy nhiều nếu nền đường rộng nhưng lại cảm thấy chỗ lõm bị gãy ít nếu bề rộng nền đường hẹp.

Đối với các đường cong không gian thì hình ảnh trong không gian của chúng được hiển thị bởi các điểm bình thường và các điểm đặc biệt.



Hình 3.2. Cảm nhận thị giác về đường cong

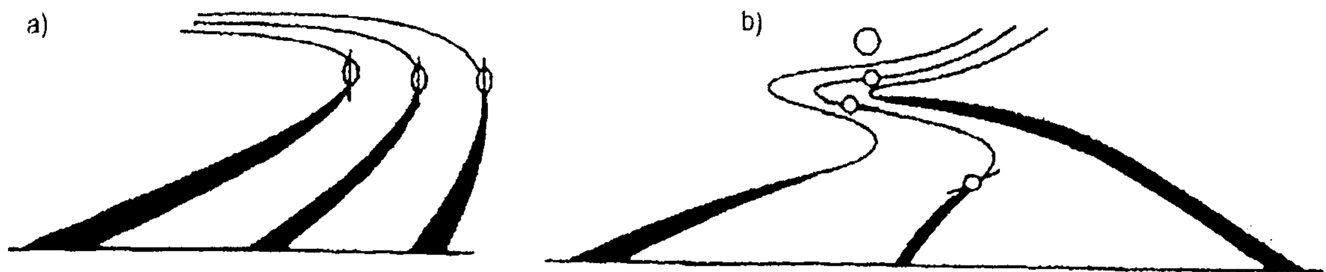
Hình 3.3. Các điểm đặc biệt trên đường

Các điểm đặc biệt là các điểm thấp nhất của đường cong đứng lõm hay điểm cao nhất của đường cong đứng lồi, điểm kết hợp các đường cong nằm ngược chiều, điểm kết hợp hai đường cong đứng ngược chiều hoặc kết hợp hai đường

cong đứng ngược chiều với hai đường cong nằm ngược chiều.Các điểm nối giữa hai đường cong ngược chiều là các điểm uốn.

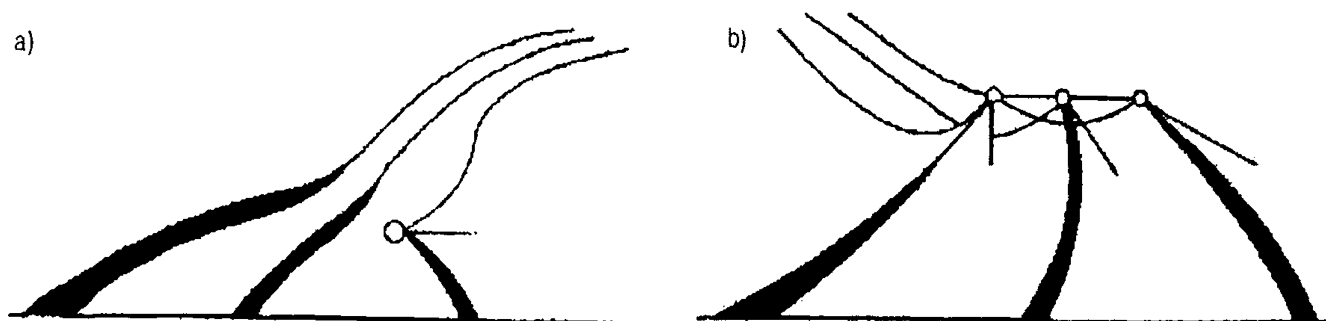
Điểm uốn là hình chiếu của điểm bình thường trong đường cong không gian được coi là điểm uốn di động. Điểm uốn này di động khi thay đổi điểm nhìn của lái xe tạo cho lái xe một ấn tượng như sóng di động. Trên các đường cong đặt trên đoạn có độ dốc đáng kể ta có thể triệt tiêu sự rung động của tuyến bằng cách thay thế đoạn đường cong phẳng trong không gian.

Như vậy, các điểm uốn di động có được từ các điểm bình thường của tuyến không gian. Ví dụ như các điểm chạy trên trục của đường cong tròn tạo nên khi xe đang chạy (xem hình 3.4). Còn các điểm uốn cố định là các điểm đặc biệt, vi dụ như điểm P nối giữa hai đường cong nằm ngược chiều (xem hình). Tại các điểm uốn cố định này, nếu kết hợp giữa đường cong trên bình đồ và đường cong đứng trên trắc dọc không tốt thì mặc dầu thiết kế đều thoả mãn các yêu cầu về các thông số kỹ thuật nhưng vẫn có thể tạo nên các "điểm gãy" trong không gian.



Hình 3.4
a) các điểm bình thường; b) các điểm cố định P

Trên hình vẽ biểu thị sự xuất hiện điểm gãy trong không gian khi kết hợp đường cong đứng lõm trùng với đường cong nằm hình (a) và, kết hợp đường cong đứng lồi và đường cong nằm hình (b)



Hình 3.5. *Sự xuất hiện các điểm gãy*

Từ phân tích sơ bộ về một só các hình ảnh của đường trong không gian được thể hiện qua các hình chiếu phối cảnh cho thấy:

1- Các đặc trưng hình học của các đường cong và vị trí điểm nhìn đối với đoạn cần xem xét sẽ là các nhân tố quyết định các đặc trưng của hình chiếu phối cảnh đoạn đường;

2- Trong không gian thì các đoạn đường cong phẳng trong phối cảnh vẫn được cảm nhận một cách nguyên vẹn. Bởi vậy, đoạn đường cong đặt trên các đoạn trắc dọc nằm ngang hay tại các chỗ lõm của trắc dọc vẫn được cảm nhận như là một đường không có các điểm đặc biệt nếu như trên các đoạn như vậy ta lựa chọn các bán kính đường cong tròn phù hợp và trên đường cong được thiết kế siêu cao thì có thể bảo đảm được độ êm thuận về mặt thị giác;

3- Đối với các đường cong không gian, tại đó có bố trí đường cong đứng và đường cong nằm thì do đặc trưng hình học của chúng không được bảo tồn nên tại các vị trí đặc biệt độ êm thuận thị giác sẽ bị phá vỡ, làm mất đi độ đều đặn quang học của tuyến.

Tất cả những điều trình bày trên đều có thể xảy ra khi thiết kế tuyến clothoid, dù cho khi thiết kế chúng ta đã tuân thủ các nguyên tắc cũng như những hướng dẫn về lựa chọn các thông số theo tuyến clothoid hay chưa kiểm soát chặt chẽ và đầy đủ trong việc kết hợp các yếu tố bình đồ, trắc dọc, trắc ngang cũng như vị trí tương hỗ giữa chúng khi thiết kế.

Do vậy, chỉ có thể xác định được độ bằng phẳng thị giác và tính khúc triết rõ ràng về mặt tâm lý cũng như độ đều đặn quang học của tuyến thiết kế bằng các hình chiếu phối cảnh các đoạn tuyến cần xem xét kiểm tra.

Chất lượng thụ cảm thị giác của lái xe trên các đoạn đường phức tạp theo chiều đi và theo chiều về sẽ khác nhau do thay đổi cảnh quan và vị trí của điểm nhìn (ví dụ: tại một đoạn khi đi lên dốc khi về xuống dốc, tại một đường cong khi đi thì rẽ phải khi về thì rẽ trái...). Bởi vậy, để phân tích thụ cảm thị giác một cách đúng đắn thì tại các đoạn tuyến phức tạp cần thiết phải dựng hình phối cảnh của đoạn đường theo cả hai chiều xe chạy.

3.1.2. Độ êm thuận động lực và êm thuận thị giác của tuyến đường

Trong quá trình điều khiển xe chạy, lái xe một mặt hướng tới mục đích cố gắng rút ngắn thời gian hành trình, mặt khác luôn luôn lo lắng sao cho xe chạy trên đường được an toàn trên suốt chặng đường.

Hiệu quả các hành động của lái xe hoàn toàn phụ thuộc vào hai yếu tố cơ bản là: trạng thái tâm lý của người lái và các điều kiện đường cũng như các tình huống xảy ra trên đường. Thường khi đang cho xe chạy, lái xe "tưởng tượng" để hình dung các đoạn đường sắp tới cho xe đi đến.

Các nhân tố khiến lái xe tập trung chú ý và ảnh hưởng trực tiếp đến an toàn xe chạy cũng như tốc độ xe chạy chính là bình đồ, trắc dọc đoạn tuyến, nền đường,

tình trạng mặt đường cùng với các thông tin từ các thiết bị lắp đặt, bố trí ở lề đường (như biển báo, hàng cây xanh, hàng rào (barrier) và các công trình kiến trúc khác...), người đi bộ...

Vì vậy trên các đoạn đường có mặt đường không bằng phẳng lái xe thường giảm tốc độ nhằm giảm lực xung kích do va đập của lốp xe xuống mặt đường. Khi vào đường cong mà lái xe cảm nhận là đường cong gấp hoặc tại các vị trí tạo nên các điểm gãy trong không gian lái xe cũng giảm tốc độ nhằm giảm lực ly tâm, tăng độ ổn định và an toàn cho xe chạy. Trên các đoạn đường bằng phẳng, có trồng các hàng cây xanh ở hai bên đường lái xe thường tăng tốc độ và có xu hướng cho xe dịch chuyển vào gần giữa tim đường. Trường hợp này thường xảy ra khi mật độ xe chạy trên đường không cao.

Từ những phân tích trên cho thấy, để bảo đảm cho lái xe điều khiển xe một cách an toàn, thuận lợi với tốc độ cao thì đường ô tô được xây dựng phải đạt được hai yêu cầu cơ bản sau: tuyến đường phải êm thuận về mặt động lực học và đồng thời cũng phải êm thuận về mặt thị giác.

Độ êm thuận động lực của tuyến đường có thể đạt được khi thiết kế các yếu tố của đường (bình đồ, trắc dọc) sao cho tốc độ xe chạy trên đường giữa đoạn này với đoạn khác liền kề thay đổi không đáng kể. Tuân theo điều kiện này, tiêu chuẩn thiết kế đường của Mỹ quy định trên các đường trục phải tuân theo nguyên tắc tốc độ xe chạy trên các đường cong liền kề không được khác nhau nhiều, $\Delta V = 9 - 13$ km/h với trị số lực ngang không đổi. Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô và đường thành phố của AASHTO năm 1994 thì quy định trên các đoạn đường cong đơn lẻ, mức giảm tốc độ so với tốc độ thiết kế chung của đường không được vượt quá mức $\Delta V = 10$km/h (và không bao giờ vượt quá mức $\Delta V = 20$km/h).

Những kết quả nghiên cứu, khảo sát trên nhiều tuyến đường ô tô hiện hữu đang khai thác thuộc nhóm A và B có tốc độ thiết kế $V_{tk} \geq 100$km/h (theo cách phân loại của nhiều nước) ở các nước (như CHLB Đức, Mỹ, Anh, Canada, Nga, Pháp, Úc, ...) cũng đã đưa ra các tiêu chuẩn an toàn giao thông trong đó tuyến đường được đánh giá là thiết kế tốt khi hiệu giữa tốc độ thiết kế V_d và tốc độ khai thác với suất bảo đảm 85% (V_{85} – là tốc độ khai thác động học trong điều kiện mặt đường ẩm và sạch bảo đảm 85% xe chạy với tốc độ bằng hoặc thấp hơn trị số chọn. Trị số tốc độ khai thác V_{85} được xác định từ biểu đồ quan hệ giữa các trị số tốc độ xe chạy trên đường được khảo sát với tần số tích luỹ của chúng như trình bày ở hình vẽ trên), cũng như hiệu giữa các tốc độ khai thác V_{85i} và $V_{85(i+1)}$ của hai yếu tố kề liền không vượt quá 10km/h.

Để kiểm tra độ êm thuận động lực ta có thể thực hiện bằng cách vẽ biểu đồ vận tốc xe chạy theo cả chiều đi và chiều về. Qua biểu đồ tốc độ (thường được vẽ cho loại xe chiếm tỷ lệ cao nhất trên đường) ta có thể thấy rõ ngay trị số chênh lệch tốc độ giữa các đoạn liền kề và từ đó có thể chỉnh sửa thiết kế lại đoạn tuyến cần

xem xét (như thay đổi độ dốc dọc trên trắc dọc, thay đổi bán kính đường cong nằm hoặc tìm hướng đi khác nếu có thể được trên bình đồ). Biểu đồ tốc độ cũng cho phép ta xác định được tốc độ xe chạy trung bình theo chiều đi và trung bình cho cả hai chiều để đối chiếu với tốc độ thiết kế và tốc độ xe chạy lớn nhất cho phép (theo lý thuyết) trên tuyến. Các trị số trên giúp người thiết kế có thể tự đánh giá độ êm thuận động lực của phương án tuyến được thiết kế.

Phương pháp thiết kế tuyến clothoid để vạch tuyến trên bình đồ chắc chắn sẽ làm cho tuyến đều đặn về mặt động lực học hơn hẳn so với phương pháp thiết kế binh đồ tuyến thông thường vẫn được thực hiện từ trước đến nay (nối các đường thẳng và đường cong tròn bằng các đường cong chuyển tiếp).

Độ êm thuận về mặt thị giác và khúc chiết về mặt tâm lý của đường được bảo đảm khi thiết kế bình đồ, trắc dọc của tuyến sao cho tạo thành một tuyến không gian đều đặn về mặt quang học, tạo cho mắt người lái xe trong lúc điều khiển xe chạy nhìn lướt trên đường không thấy các chướng ngại như các điểm gãy, làn sóng, các chỗ lõm hoặc không rõ được hướng đường đi tiếp theo. Như vậy, để nâng cao an toàn thuận lợi cho xe chạy với tốc độ cao không chỉ bằng biện pháp trang bị tiện nghi, tổ chức giao thông bằng hệ thống các biển báo, sơn vạch cùng các hệ thống kỹ thuật khác và điều không kém phần quan trọng chính là các đặc trưng của tuyến đường được thể hiện qua "*không gian động và biến dạng*" do xe luôn luôn di chuyển trên đường. Kỹ năng, sự hiểu biết và kinh nghiệm của người thiết kế là sao cho tuyến đường được xây dựng "*tự giải thich*" được về mình, không được tạo ra những "*bí ẩn*" đối với thụ cảm thị giác của người lái xe, không tạo nên những "*chướng ngại ảo*" do thiết kế phối hợp giữa các yếu tố vì chính những điều này khiến lái xe buộc phải xử lý hãm xe hoặc giảm tốc độ.

Bình đồ của tuyến đường được thiết kế theo phương pháp đặt tuyến clothoid với sự kết hợp hoàn hảo giữa các yếu tố bình đồ, trắc dọc, trắc ngang sẽ bảo đảm cho tuyến đều đặn về mặt không gian, êm thuận về thụ cảm thị giác và thanh thoát về mặt tâm lý giúp cho lái xe yên tâm điều khiển xe an toàn và hiệu quả.

3.2. DỰNG HÌNH PHỐI CẢNH ĐỂ KIỂM TRA HIỆU ỨNG THỊ GIÁC VỀ TUYẾN ĐƯỜNG

Những nguyên tắc cơ bản được đúc kết bằng các điều chỉ dẫn khi thiết kế kết hợp các yếu tố của tuyến để bảo đảm cho tuyến đều đặn trong không gian và gắn bó với cảnh quan xung quanh chỉ là những hướng dẫn mang tính tổng quát. Tuyến có đạt được yêu cầu như mong muốn hay không lại phụ thuộc vào kinh nghiệm vận dụng của người thiết kế. Do vậy, cần phải tiến hành dựng hình chiếu phối cảnh để đánh giá và kiểm tra độ êm thuận quang học của các đoạn tuyến phức tạp trên tuyến đường thiết kế.

3.2.1. Xác định vị trí điểm nhìn và trị số góc nhìn

Góc nhìn là góc tạo bởi tia nhìn chính và tia chiếu lên vật.

Vị trí điểm nhìn và trị số góc nhìn ảnh hưởng thực sự đến việc lựa chọn hình ảnh trực quan và phương pháp dựng nó.

Ngoài ra, số lượng điểm và đường, hình chiếu của chúng ảnh hưởng đến phương pháp lựa chọn để dựng hình chiếu phối cảnh.

Khi dựng hình ảnh trực quan thì vị trí điểm nhìn trước tiên được xác định bởi góc nhìn rõ.

Góc nhìn rõ của con người với các đối tượng là $1,0^o$ - $1,5^o$. Với độ chính xác đủ để phân biệt các chi tiết của đối tượng thì góc nhìn bằng 5^o - 6^o, thoả mãn là 18^o - 20^o.

Độ sắc nét của thị giác con người giảm theo độ lệch của tia nhìn từ khu vực nhìn rõ.

Độ sắc nét của thị giác con người giảm theo độ lệch của tia nhìn từ khu vực nhìn rõ. Độ sắc nét của thị giác giảm ở mức độ khác nhau tại các mặt phẳng khác nhau. Như ở mặt thẳng đứng, góc nhìn chỉ bằng (0,5 - 0,75) góc nhìn ở mặt phẳng nằm ngang. Lái xe không những thu nhận ở phía trước mình mà còn ở một khoảng cách nào đó ngoài hình nón của tầm nhìn rõ. Nhưng các đối tượng nằm ngoài góc nhìn bằng 10^0 thì nhìn không rõ các chi tiết màu sắc.

Để nhìn các đối tượng nằm ngoài phạm vi của vùng nhìn sắc nét, lái xe phải đưa mắt hoặc quay đầu, mất một khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 0,5 giây. Do vậy, sẽ giảm an toàn, nhất là xe chạy với tốc độ cao.

Hình chiếu phối cảnh đường phải được thực hiện và đánh giá từ điểm nhìn của lái xe. Khi đó cần phải xét đến vấn đề: tuyến bị biến dạng quang học, làm tuyến bị sai lệch hướng ở bình đồ và trắc dọc.

Kích thước của đối tượng lại thay đổi phụ thuộc vào mức độ xa hay gần của điểm được xem xét.

Vì vậy, khi thể hiện độ êm thuận quang học của đoạn đường, cần thiết phải được đánh giá ở một vị trí nào đó.

Khoảng cách từ điểm nhìn đến đầu đoạn đường quan sát được quyết định theo điều kiện xe chạy thực tế. Khi dòng xe là không đồng nhất với đoạn đường thẳng dài thì khoảng cách điểm nhìn là khoảng cách tầm nhìn khi vượt L_n.

$$L_n = S_p + S_n + L_o + S_v \quad (3.1)$$

Trong đó:

S_p – khoảng cách mà ô tô vượt qua trong thời gian đánh giá trạng thái của lái xe (1-2s);

L_o – khoảng cách giữa xe vượt và xe đi ngược chiều ở cuối lúc vượt;

S_n – chiều dài quỹ đạo vượt;

S_v – đoạn đường mà xe ngược chiều đi qua trong thời gian vượt.

Các trị số nói trên có thể tham khảo ở bảng 3.2:

Bảng 3.2. Mối quan hệ giữa vận tốc, khoảng cách, tầm nhìn

Tốc độ xe (km/h)			Khoảng cách (m)				Khoảng cách tầm nhìn (bao quanh), L_n, m
Xe vượt	Xe bị vượt	Xe ngược chiều	S_p	S_n	L_o	S_v	
120	70	80	33,4	550	30	366	900
100	70	80	27,8	280	25	214	550
100	60	60	27,8	273	25	180	500

Ở địa hình vùng núi, chiều dài các đoạn thẳng không đáng kể, tầm nhìn bị giới hạn và số lần vượt giảm đáng kể. Trong điều kiện như vậy, khoảng cách tối thiểu từ điểm nhìn đến đầu đoạn nghiên cứu có thể lấy bằng khoảng cách tầm nhìn của xe đi ngược chiều. Góc nhìn bao quát đoạn nghiên cứu không vượt qua 10^0, và để xét đến địa hình xung quanh, góc nhìn có thể mở đến trị số $20^0 - 30^0$. Chiều cao điểm nhìn từ 1,2 – 1,5m.

Đã có một vài phương pháp dựng hình chiếu không gian của tuyến đường ô tô được nghiên cứu để phục vụ cho mục đích khác nhau, ví dụ: để có được hình phối cảnh trên bình đồ, trên đó thể hiện cả địa hình và phong cảnh xung quanh, thì người ta sử dụng phương pháp chụp hình (photographic method) hay phương pháp chia lưới trên bình đồ kết hợp với biểu thị độ cao theo tỷ lệ của hình phối cảnh hoặc phương pháp đồ thị phối cảnh.

Để kiểm tra độ bằng phẳng của mỗi đoạn tuyến thiết kế, thì tốt hơn cả là sử dụng phương pháp dựng hình chiếu phối cảnh toạ độ vuông góc trong đó mặt phẳng ảnh được đặt vuông góc với tia nhìn chính của người quan sát, vì phương pháp này sẽ cho ta hình ảnh không gian ít bị sai lệch trong phạm vi góc nhìn không quá 30^0 và có thể dựng hình chiếu phối cảnh đoạn tuyến dài tói 2 – 4km.

3.2.2. Cách dựng hình chiếu phối cảnh trong toạ độ vuông góc bằng phương pháp giải tích (Analytical method)

Theo cách dựng này thì toạ độ các điểm đặc trưng của đường đều được xác định bằng cách tính toán từ các công thức giải tích. Trước tiên, cần thấu triệt một số khái niệm cần thiết:

a) Điểm nhìn

Điểm nhìn là vị trí đặc trưng mà người quan sát đứng. Chiều cao điểm nhìn ứng với mắt nhìn của người lái xe và bằng 1,5m đối với xe tải và 1,2m đối với xe con.

Trên mặt cắt ngang thì điểm nhìn cách mép phần xe chạy 1,5 – 2m đối với đường hai làn xe. Nếu đường có dải phân cách thì điểm nhìn cách điểm này 2m.

b) Tia nhìn chính

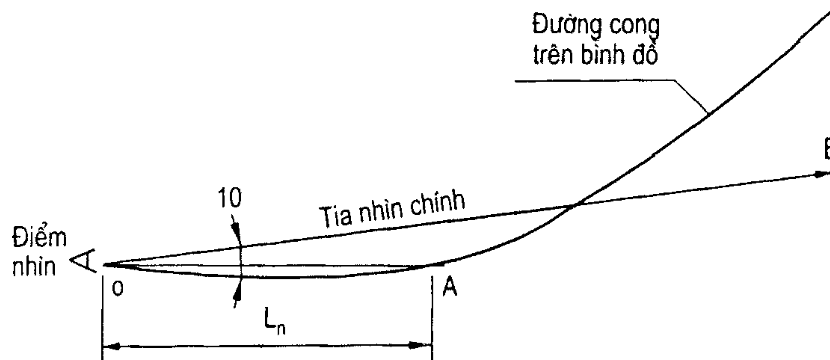
Tia nhìn chính là tia hướng từ điểm nhìn vuông góc với mặt phẳng ảnh (mặt phẳng tranh).

Trên trắc dọc nơi đường có độ dốc nhỏ thì chọn tia nhìn nằm ngang, tại đoạn có độ dốc lớn thì tia nhìn đặt ở độ dốc trung bình của đoạn đường nghiên cứu hoặc song song với độ dốc của đường tại điểm nhìn.

Trên bình đồ nếu là đường thẳng thì tia nhìn song song với tim đường. Tại đường cong có độ cong nhỏ tia nhìn hướng vào khoảng giữa vùng quan sát, còn nếu đường cong có độ cong lớn thì tia nhìn xác định theo hình vẽ. Cụ thể như sau:

- Tính tầm nhìn vượt xe L_n theo công thức (3.1).

- Từ điểm nhìn xác định đoạn OA bằng chiều dài tầm nhìn vượt xe L_n = OA. Từ O vạch đường thẳng OB tạo với OA một góc 10^0, OB chính là tia nhìn chính tạo thành góc nhìn rõ.



***Hình 3.6.** Tia nhìn chính*

c) Các điểm đặc trưng

Hình phối cảnh được vẽ thường dựa vào các điểm đặc trưng là tim đường, hai bên mép phần xe chạy, hai bên mép lề đường, mép rãnh biên, mép dải phân cách (nếu có), chân ta luy đào hoặc đắp, các nét đặc trưng của địa hình hai bên đường.

d) Khoảng cách từ điểm nhìn đến mặt phẳng tranh

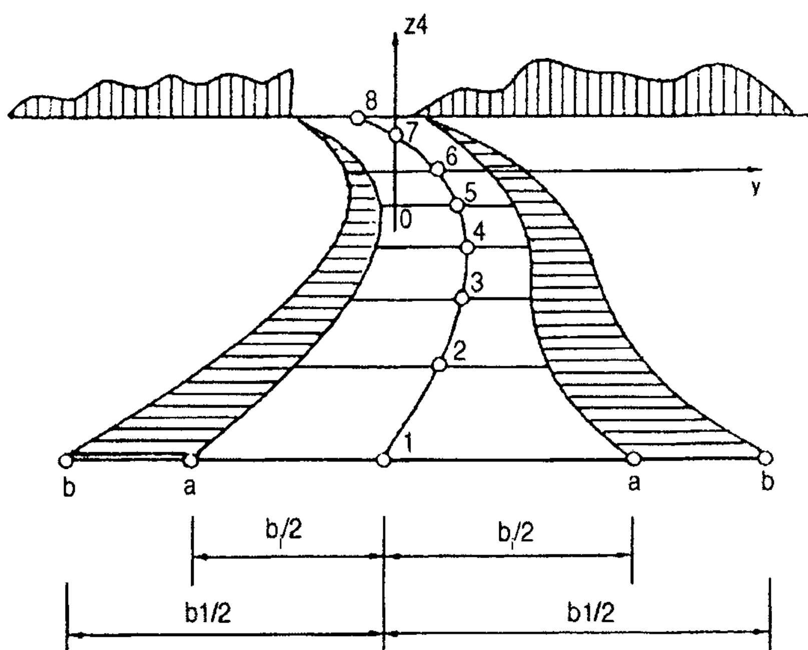
Do bình đồ ở phía trước cách mắt người quan sát ở cự ly đến 200m thì hình ảnh phối cảnh bị sai lệch nên người ta không dựng ảnh ở cự ly này mà mặt phẳng tranh được đặt trước người quan sát (điểm nhìn); để dựng phối cảnh khoảng cách này

thường được chọn là d_o = 100m và phạm vi lập hình phối cảnh của đường nằm trong giới hạn tối đa của góc nhìn 30^o.

Từ những khái niệm và quy định đã nêu ở trên, dựng hình phối cảnh của đoạn đường theo trình tự sau:

- Trên bình đồ và trắc dọc tỷ lệ $\frac{1}{1000} \div \frac{1}{2000}$ từ điểm nhìn vạch tia nhìn chính.

- Xác định toạ độ của các cọc ở trục đường trên bình đồ và trắc dọc kể từ điểm nhìn theo tia nhìn chính. Như thế thì ở bình đồ cọc thứ i được xác định bởi các toạ độ (x_i, y_i), trong đó x_i là khoảng cách từ cọc i đến điểm quan sát và y_i là khoảng cách từ cọc i tại tim đường đến tia nhìn chính; còn ở trắc dọc thì các trị số z_i của cọc i chính là hiệu cao độ của tia nhìn chính với cao độ của cọc i tương ứng.



Hình 3.7. *Các điểm chính yếu của mặt đường*

- Xác định toạ độ của các ảnh trên mặt phẳng tranh: từ điều kiện đồng dạng giữa một vật thực và ảnh của nó trong mặt phẳng chiếu ta có toạ độ ảnh (hình 3.7)

$$\begin{cases} z_i^1 = \dfrac{d_0 z_i}{x_i} \cdot n \\ y_i^1 = \dfrac{d_0 y_i}{x_i} \cdot n \end{cases} \qquad (3.2)$$

Trong đó:

d_0 – khoảng cách từ mắt lái xe đến mặt phẳng chiếu (thường lấy 100m);

n – tỷ lệ phối cảnh (thường là 1/100);

x_i – khoảng cách từ mắt lái xe đến cọc i;

x_i, y_i, z_i – toạ độ của cọc i;

z_i^l, y_i^l - toạ độ của ảnh tại cọc i.

Nếu z_i^l, y_i^l tính bằng cm thì:

$$\begin{cases} z_i^l = \dfrac{d_0 z_i}{x_i} \\ y_i^l = \dfrac{d_0 y_i}{x_i} \end{cases} \quad (3.3)$$

và tính các trị số z_i^l, y_i^l của từng cọc trên đường.

- Vẽ hệ toạ độ yoz: xác định toạ độ tại tim đường ở một mặt cắt bắt đầu tại cọc (1).

Định các điểm mép phần xe chạy trên phối cảnh từ trị số nửa bề rộng phần xe chạy trên hình chiếu được xác định theo công thức:

$$\frac{b_i^l}{2} = \frac{d_0}{x_i}\left(\frac{b}{2}\right) \quad (3.4)$$

và mép hai bên của nền đường từ trị số một nửa bề rộng nền trên hình chiếu được xác định theo công thức:

$$\frac{b_{ni}^l}{2} = \frac{d_0}{x_i}\left(\frac{b_n}{2}\right) \quad (3.5)$$

Trong đó:

b, b_n – bề rộng thực của phần xe chạy và nền đường;

b_i, b_{ni} – bề rộng của phần xe chạy và nền đường trên hình phối cảnh.

- Tiếp tục vẽ các mặt cắt khác tại các cọc 2, 3,..., i... rồi nối các điểm tương ứng theo trục đường, mép hai bên phần xe chạy và theo mép hai bên nền đường, ta sẽ được hình chiếu phối cảnh của một đoạn đường

Để thuận lợi và tránh nhầm lẫn trong quá trình tính toán ta lập bảng để dễ dàng sử dụng khi dựng hình (bảng 3.3).

Bảng 3.3. Bảng phụ trợ trong tính toán lập hình phối cảnh

Tên điểm	Tên cọc	Khoảng cách x (m)	Khoảng cách từ điểm nhìn		Hệ số điều chỉnh (d_o/x)	Toạ độ trục trên phối cảnh, (cm)		Khoảng cách đến mép	
			y_i	z_i		y_i^l	x_i^l	Phần xe chạy	Nền
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)

3.3. ÁP DỤNG CÁC PHẦN MỀM ĐỂ DỰNG HÌNH PHỐI CẢNH

Công việc dựng hình chiếu phối cảnh để kiểm tra độ bằng phẳng quang học của tuyến đường bằng tay có khối lượng tính toán và dựng hình khá lớn, chiếm nhiều thời gian. Vì thế người ta chỉ lựa chọn những đoạn tuyến phức tạp để dựng phối cảnh. Ví dụ như đoạn có tầm nhìn bị hạn chế; đoạn phối hợp các đường cong ngược chiều; đoạn có độ dốc lớn lại vừa có đường cong đứng trên trắc dọc vừa có đường cong nằm trên bình đồ... Đồng thời phải chọn những điểm thích hợp để dựng phối cảnh kiểm tra. Nhưng khi đã sử dụng máy tính để dựng hình phối cảnh thì người ta có thể thể hiện liên tục hình ảnh của tuyến đường theo điều kiện xe không dừng trên tuyến và dễ dàng phát hiện hay kiểm tra bất cứ đoạn nào theo chiều đi cũng như chiều về dọc tuyến. Và như thế thì việc chọn vị trí điểm nhìn sẽ không còn quan trọng.

Trong các phầm mềm thiết kế đường hiện nay như NOVACAD, MXROAD, LANDESTOP..., người ta đã tích hợp chương trình dựng hình phối cảnh, thiết lập hình ảnh không gian của đường. Chương trình này có khả năng dựng hình chiếu phối cảnh theo hàng loạt đoạn tuyến khác nhau với điểm nhìn thay đổi hoặc cố định, đồng thời cho phép tính toạ độ không gian và tất cả các điểm quan tâm như trục đường, mép phần xe chạy, mép nền đường... và có thể chuyển từ hệ thống toạ độ chung sang hệ thống toạ độ riêng cho mỗi loại hình phối cảnh.

Vị trí của các tia nhìn chính trong không gian được xác định một cách tự động. Khoảng cách (L) từ điểm nhìn đến điểm tập trung chú ý của lái xe (T) phụ thuộc vào tốc độ xe chạy như sau:

Bảng 3.4

V_{tk} (km/h)	40	60	80	100	120	150
L (m)	46	180	300	420	540	680

Toạ độ của hình chiếu phối cảnh được biểu thị qua các thông số:

y_{ki}, z_{ki} – các toạ độ ảnh của điểm trên mặt phẳng tranh;

l – khoảng cách từ điểm nhìn đến mặt phẳng tranh;

x_T, y_T, z_T – toạ độ của điểm tập trung chú ý của lái xe trong hệ toạ độ $X_0O_0Y_0$;

x_i, y_i, z_i – toạ độ của điểm trong hệ toạ độ $X_0O_0Y_0$.

Chương trình được lập với các số liệu ban đầu của đường được thiết kế theo bình đồ, trắc dọc, trắc ngang như sau:

- Bình đồ tuyến: mỗi một yếu tố được đặc trưng bởi ký hiệu loại yếu tố (đường thẳng, đường tròn, đường clothoid...) cùng các thông số tính toán của chúng như: trị số bán kính R, chiều dài, ... trong đó bao gồm cả trị số giới hạn (tối thiểu, tối đa).

- Mỗi yếu tố trên trắc dọc cần hai đặc trưng là chiều dài và bán kính đường cong đứng.

- Trắc ngang có thể thực hiện bằng hai cách: hoặc đưa kích thước hình học của trắc ngang điển hình, hoặc đưa trắc ngang cá biệt cụ thể tại các vị trí đặc trưng của đường thiết kế kèm theo các trị số bề rộng thay đổi và bố trí siêu cao tại các đường cong với các trị số khác nhau.

Với các số liệu đầy đủ của chương trình có thể dựng được hình phối cảnh của tuyến và địa hình hai bên đường (ta luy đào, đắp).

3.4. ĐỘ ÊM THUẬN THỊ GIÁC CỦA TUYẾN TRONG KHÔNG GIAN

Khi đánh giá độ êm thuận thị giác các đoạn tuyến thiết kế, trước hết cần hiểu đặc điểm thị giác của con người, đó là độ nét của hình ảnh qua tiếp nhận thị giác được đặc trưng bởi khoảng cách tối thiểu giữa hai đối tượng của mắt chúng ta nhìn thấy.

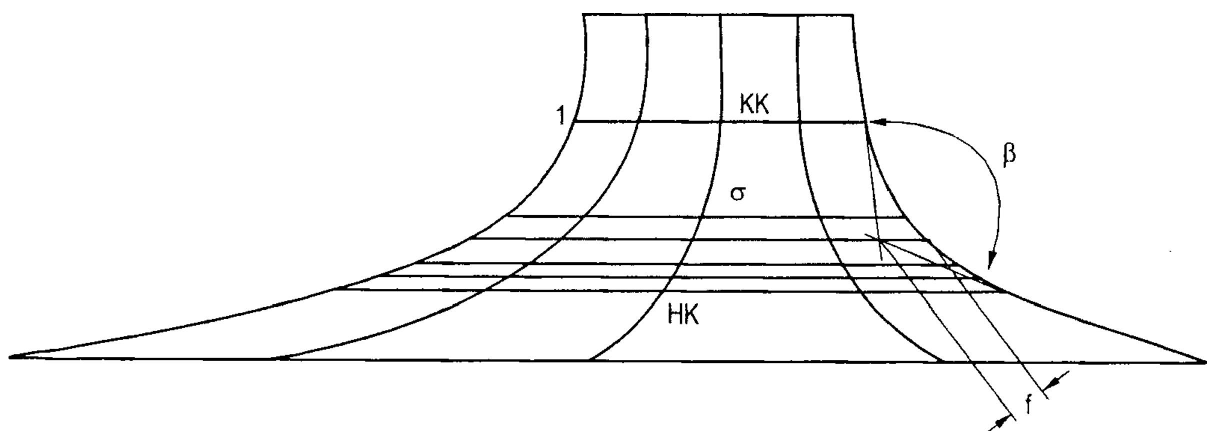
Độ nét của thị giác phụ thuộc vào lái xe đang ngồi trên xe chạy hay khảo sát đối tượng (khi điểm nhìn di động). Ngoài ra còn chịu ảnh hưởng của độ chiếu sáng, độ tương phản màu sắc của các đối tượng hay các nhân tố khác.

Trên hình chiếu phối cảnh, trị số của độ lệch do mắt người thu nhận được phụ thuộc vào tỷ lệ của tranh và khoảng cách từ điểm nhìn tới tranh. Khoảng cách (d_o) này có thể lựa chọn tuỳ ý. Để xem xét độ êm thuận thị giác của một đoạn tuyến được nêu ra dưới đây thì hình chiếu phối cảnh được dựng với tỷ lệ 1/100, khoảng cách từ điểm nhìn tới mặt phẳng tranh là 100m.

Dưới đây đánh giá độ êm thuận thị giác trong các trường hợp cụ thể:

3.4.1. Trường hợp đoạn đường là đường thẳng trên bình đồ (có bố trí đường cong trên trắc dọc)

Biến dạng thị giác của nền đường thường quan sát thấy ở các vị trí lõm của trắc dọc trên đường cong đứng lõm.



Hình 3.8. Đánh giá sự êm thuận quang học

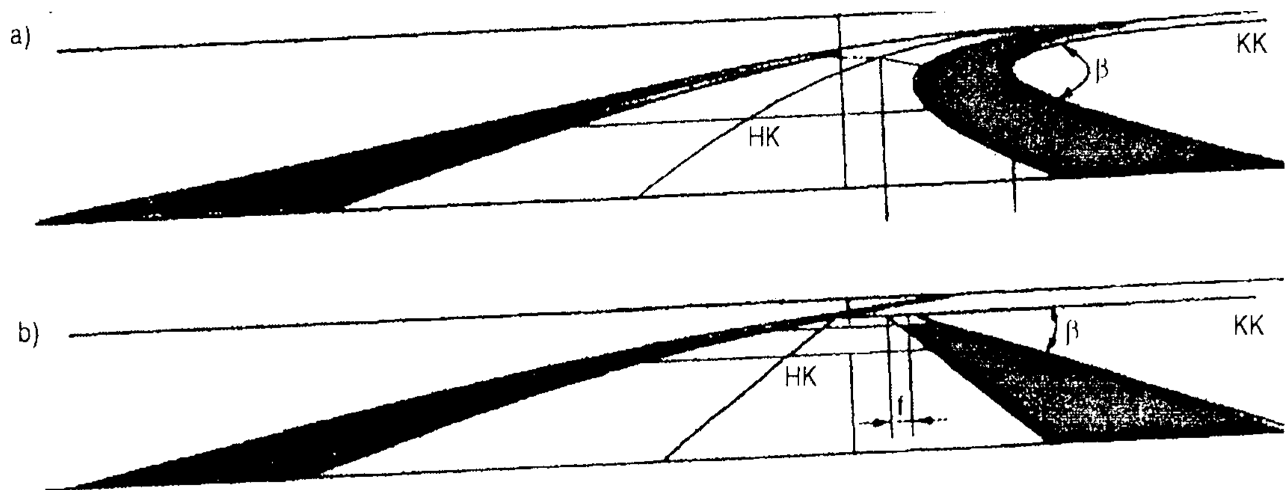
Đoạn đường như dưới đây được coi là êm thuận thị giác: góc hội tụ β của mép đường dao động trong khoảng từ 110 – 165°, phụ thuộc vào độ dốc dọc của các đoạn kết hợp. Trên hình chiếu phối cảnh, chỗ lõm của nền đường được bố trí cách đầu đường cong một khoảng bằng 1/4 chiều dài của nó. Độ lệch của mép mặt đường trên đường cong đứng f từ đỉnh góc β vượt trị số 4mm (f > 4mm), đoạn đường được coi là đạt độ bằng phẳng về mặt thị giác.

3.4.2. Trường hợp đoạn tuyến là đường cong trên bình đồ

Các đoạn thẳng tiếp tuyến với mép mặt đường hội tụ dưới các góc nhọn khác nhau.

Đánh giá độ êm thuận qua độ lệch f trên bình đồ như sau:

- Khi f > 10mm: đoạn tuyến đạt được êm thuận thị giác
- 4 mm < f < 10 mm tuyến hơi bị gãy;
- f < 4 mm: đoạn tuyến bị gãy



Hình 3.9. Trường hợp hiện diện của đường cong bằng

Có thể đánh giá độ êm thuận thị giác bằng cách tham khảo bảng 3.5.

Bảng 3.5. Đánh giá êm thuận thị giác của tuyến đường

Khoảng cách l, (m) (cự ly tới đỉnh)	Độ phân cực thị giác thực tế, P = l.f (m)		
	Ngoặt đều đặn (Đường cong đều)	Ngoặt đáng kể (Đường cong gấp)	Tạo thành gãy lõm (đường cong gãy khúc)
550	5,5 và lớn hơn	2,2 – 5,5	<2,2
500	5,0 và lớn hơn	2,0 – 5,0	<2,0
300	3,0 và lớn hơn	1,2 – 3,0	<1,2
250	2,5 và lớn hơn	1,0 – 2,5	<1,0
200	2,0 và lớn hơn	0,8 – 2,0	<0,8

3.4.3. Trường hợp đoạn tuyến là đường cong - thẳng trên bình đồ và trắc dọc (bố trí kết hợp đường cong đứng và đường cong bằng)

Độ êm thuận thị giác trong các đoạn loại này được xác định bằng các đặc trưng của trắc dọc, cụ thể:

a) Đường cong lồi kết hợp với đường cong nằm

Quan sát thấy rằng: lái xe bắt đầu thu nhận mép mặt đường như một đường cong - thẳng ở bình đồ không phải từ đầu đường cong mà từ một điểm nào đó. Trị số dịch chuyển của điểm này từ đầu đường cong được xác định bằng khoảng cách từ lái xe đến đường cong.

Độ nét của thị giác thu nhận hướng đường trên đoạn này được đảm bảo khi $f \geq 4mm$.

b) Đoạn cong thẳng của đường mà trắc dọc của chúng là đường cong đứng lõm

Đoạn đường mà đường cong trên bình đồ trùng với đường cong đứng lõm trên trắc dọc được coi là bằng phẳng quang học nếu:

- Trục đường cong phối cảnh không có điểm uốn và điểm đặc biệt khác;

- Độ sai lệch f của mép mặt đường tại vị trí ngoặt của tuyến và độ lõm của trắc dọc có trị số cao hơn các trị số ghi trong bảng trên

Ghi chú: Các trị số giới hạn β và f nêu ở trên dùng để lập hình phối cảnh với khoảng cách từ mắt người lái xe tới mặt phẳng chiếu $d_o = 100m$.

3.5. SỬA CHỮA ĐỂ ĐẠT ĐỘ ÊM THUẬN QUANG HỌC CỦA ĐOẠN TUYẾN

Sau khi dựng được hình chiếu phối cảnh của đoạn đường phức tạp ta dễ dàng nhận ra những vị trí không bình thường trên tuyến như tại các điểm uốn làm tuyến bị gãy không đều đặn, những chỗ bị biến dạng, những điểm "đặc biệt" này sẽ làm cho trục đường trong hình phối cảnh không đều đặn. Ví dụ như trên hình vẽ thì tại hai điểm A và B trên trục đường tuyến bị gãy (bị lõm xuống và lồi lên).

Để chỉnh sửa cho tuyến đạt được độ đều đặn quang học ta cần nghiên cứu tìm hiểu nguyên nhân cụ thể, từ đó đưa ra giải pháp hiệu chỉnh cho phù hợp với điều kiện địa hình.

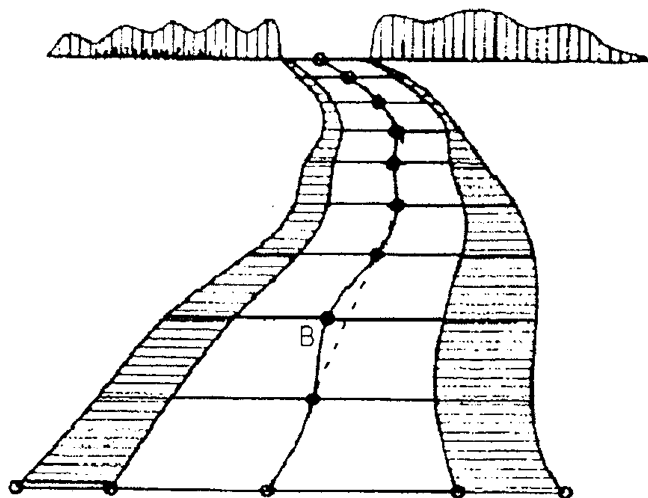
Ví dụ: Nếu tuyến bị gãy do bình đồ ta có thể tăng bán kính đường cong nằm hoặc dịch chuyển sang vị trí bên cạnh nếu địa hình cho phép. Nếu bị gãy lõm ta có thể nâng cao độ tại điểm bị gãy và các điểm xung quanh với điều kiện không tăng khối lượng công tác quá mức ảnh hưởng đến giá thành xây dựng; hoặc cũng có thể chỉnh sửa phối hợp cả ở bình đồ và trắc dọc của đoạn tuyến.

Tóm lại, có thể chỉnh sửa đoạn tuyến theo ba phương pháp:

+ Sửa chữa trên trắc dọc;

+ Sửa chữa trên bình đồ;

+ Sửa chữa cả trắc dọc lẫn bình đồ.

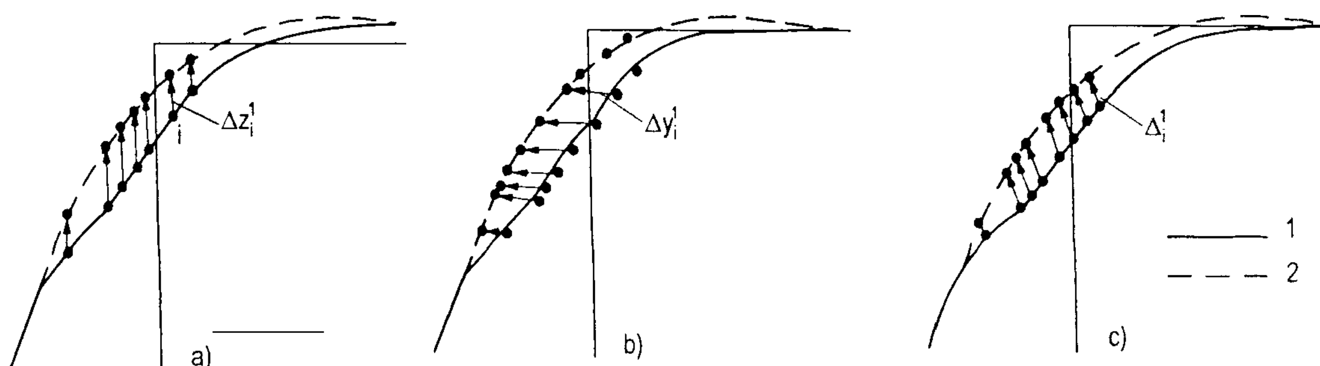


Để dễ dàng cho việc chỉnh sửa ta tăng tỷ lệ đứng lên gấp bốn lần tỷ lệ ngang nhằm dễ nhận ra các điểm gãy sau đó tiến hành chỉnh sửa như sau:

Trước tiên, dựa vào trục đường không đều đặn trên hình phối cảnh ta sửa lại để tạo nên trục đường mới đã được hiệu chỉnh một cách trơn tru hơn. Trục đứng mới được thể hiện bằng nét đứt trên hình vẽ.

a) Sửa trên trắc dọc

Bằng cách đẩy các cọc từ trục đường cũ (thể hiện bằng nét liền) lên trục đường mới (đường nét đứt) song song với trục thẳng đứng để có các cọc tương ứng



Hình 3.10. *Hiệu chỉnh theo trắc dọc*

Gia số điều chỉnh theo trắc dọc tại cọc thứ i là ΔZ_i^1 chính là trị số điều chỉnh trên mặt phẳng ảnh. Trị số độ dịch chuyển thực trên trắc dọc ΔZ_i^1 được xác định theo công thức:

$$\Delta Z_i = \frac{\Delta Z_i^1 . x_i}{d_{oi}} \tag{3.6}$$

b) Sửa chữa trên bình đồ

Cũng cách làm như trên, nhưng ta dịch các cọc sang ngang (song song với trục hoành) để có các cọc tương ứng trên trục đường mới đã được hiệu chỉnh.

Gia số điều chỉnh theo bình đồ tại cọc thứ i là ΔY_i^1 chính là trị số điều chỉnh bình đồ trên mặt phẳng ảnh. Trị số độ dịch chuyển thực tế trên bình đồ ΔY_i được xác định theo công thức:

$$\Delta Y_i = \frac{\Delta Y_i^1 . x_i}{d_{oi}} \quad (3.7)$$

Trong đó:

d_{oi} – khoảng cách từ điểm nhìn đến mặt phẳng ảnh;

x_i – khoảng cách từ điểm nhìn đến cọc thứ i.

c) Phối hợp sửa chữa cả trên trắc dọc và trên bình đồ

Dịch các cọc theo các toạ độ thẳng đứng và nằm ngang.

Cọc thứ i có toạ độ trên mặt phẳng ảnh bằng Δ_i^1. Trị số Δ_i^1 được xác định bằng cách từ vị trí các cọc i được dịch chuyển và định vị trên trục đường mới. Ta đo khoảng cách trực tiếp trên hình phối cảnh trên máy tính và độ dịch chuyển thực của cọc i cũng được xác định tương tự bằng công thức:

$$\Delta_i = \frac{\Delta_i^1 . x_i}{d_{oi}} \quad (3.8)$$

Để tránh nhầm lẫn và thuận lợi khi dựng hình ta nên lập bảng số liệu như trong bảng:

Bảng 3.6. Phụ trợ tính toán

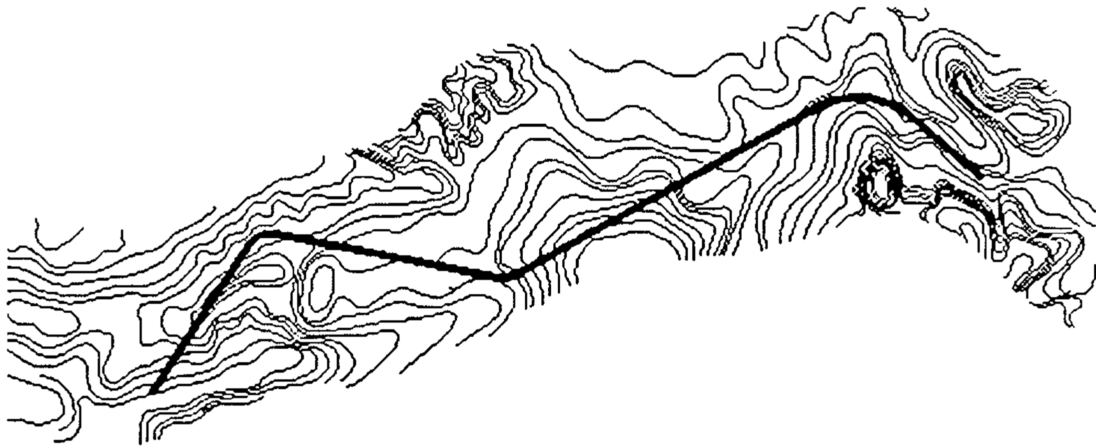
N^0 cọc	$Z_i^1(Y_i^1)$, cm		Z_i (Y_i), m		Hiệu số (m)	Cao độ (m)	
	Chưa sửa	Đã sửa	Chưa sửa	Đã sửa		Chưa hiệu chỉnh	Đã hiệu chỉnh
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

3.6. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA TRỊ SỐ BÁN KÍNH ĐƯỜNG CONG TỚI HIỆU ỨNG THỊ GIÁC NGƯỜI LÁI

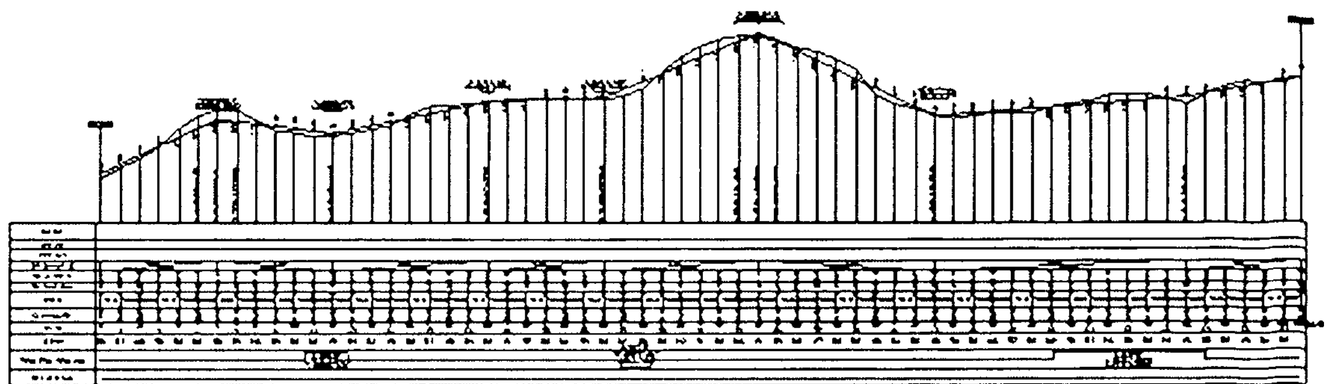
Phần này trình bày kết quả ứng dụng thiết kế tuyến với sự kết hợp giữa hai phần mềm Nova TDN và Novapoint virtual Map để nghiên cứu ảnh hưởng của việc lựa chọn bán kính đường cong tới thị giác người lái theo phương pháp thử dần; tức là lần lượt cho các giá trị bán kính thay đổi khác nhau, dựng hình phối cảnh, nghiên cứu chọn trị số hợp lí nhất.

Giả sử có bình đồ tuyến của phương án xuất phát như hình 3.11.

Với phương án tuyến xuất phát như trên, sau đây sẽ tiến hành thay đổi bán kính, khảo sát hiệu ứng 3D của đường để lựa chọn phương án hợp lý theo vị trí tương đối của đường cong bằng và đường cong đứng.



Hình 3.11. Bình đồ phương án xuất phát, R = R_{min}=150 m

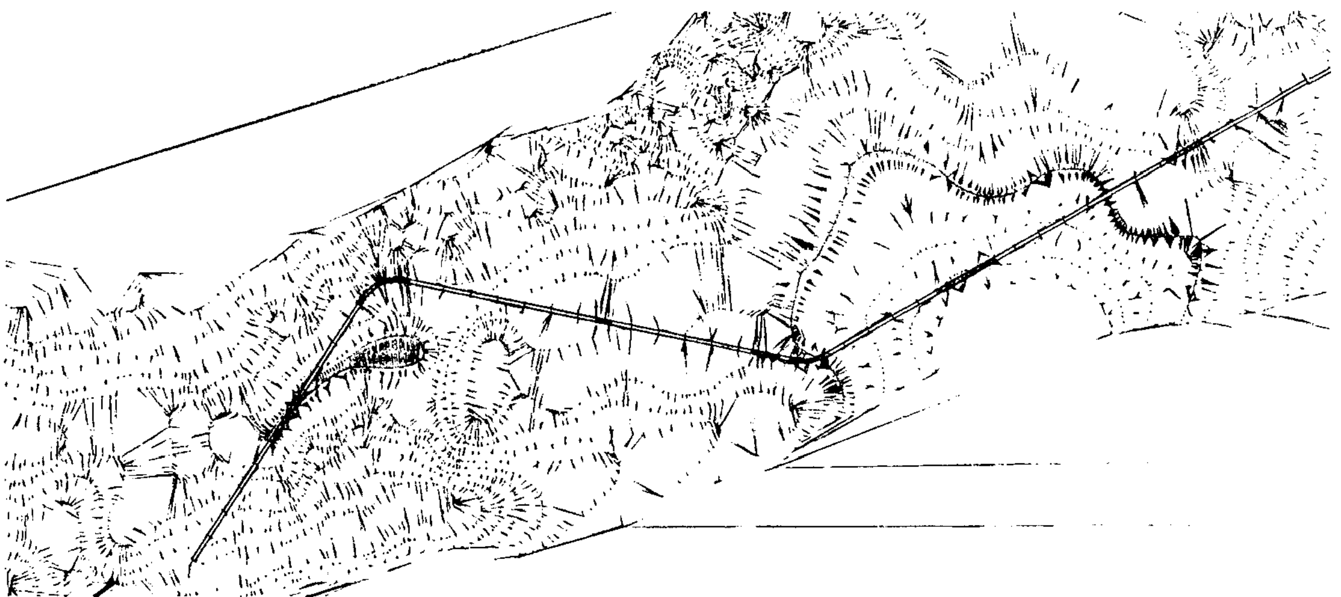


Hình 3.12. Trắc dọc tự nhiên của tuyến

3.6.1. Khảo sát với đường cong bằng

Theo bảng thống kê các giá trị tính toán các yếu tố hình học tuyến thì giá trị bán kính đường cong bằng tối thiểu là R_{min}= 150m vì vậy sẽ bắt đầu thử với giá trị này:

Bình đồ phương án tuyến có dạng như sau:



Hình 3.13. Phương án ban đầu

Rõ ràng dễ nhận thấy rằng với giá trị bán kính tối thiểu này đường cong sẽ làm cho tuyến bị gẫy, góc ngoặt đột ngột sẽ gây ra cảm giác khó chịu cho lái xe. Nếu bố trí đường cong với bán kính này thì có thể biến nơi đây thành điểm đen của tuyến.



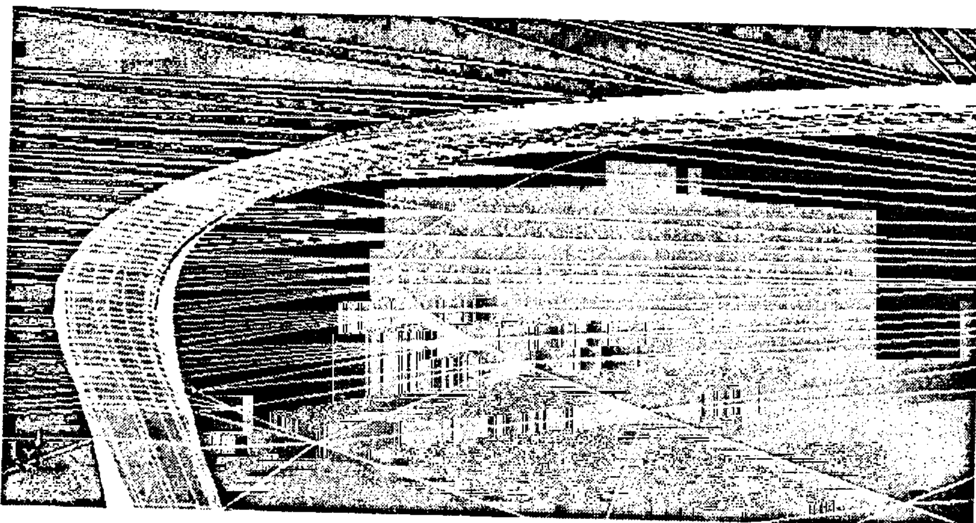
Hình 3.14. *Hiệu ứng 3 D*

Tiếp tục cho bán kính tăng lên với trị số ΔR=100m, thử với bán kính đường cong R = 250m. Bình đồ tuyến thiết kế như sau:

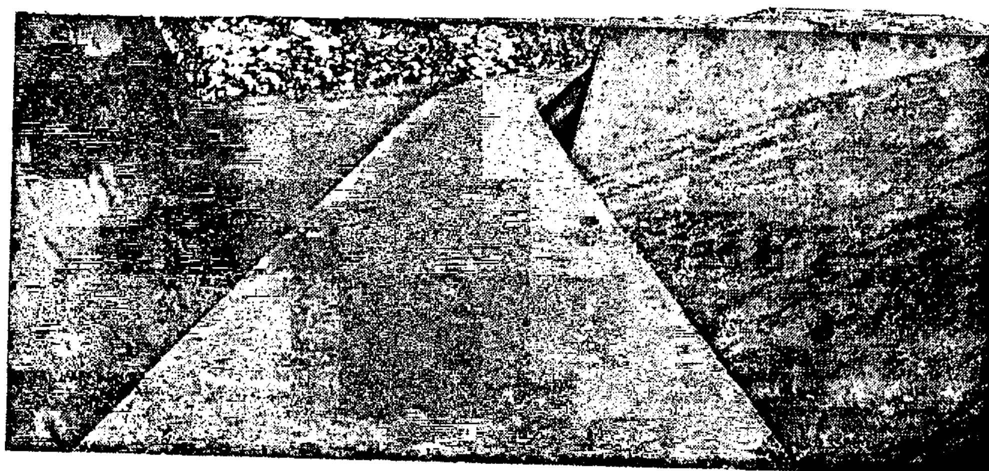


Hình 3.15. *Bình đồ với R=250 m*

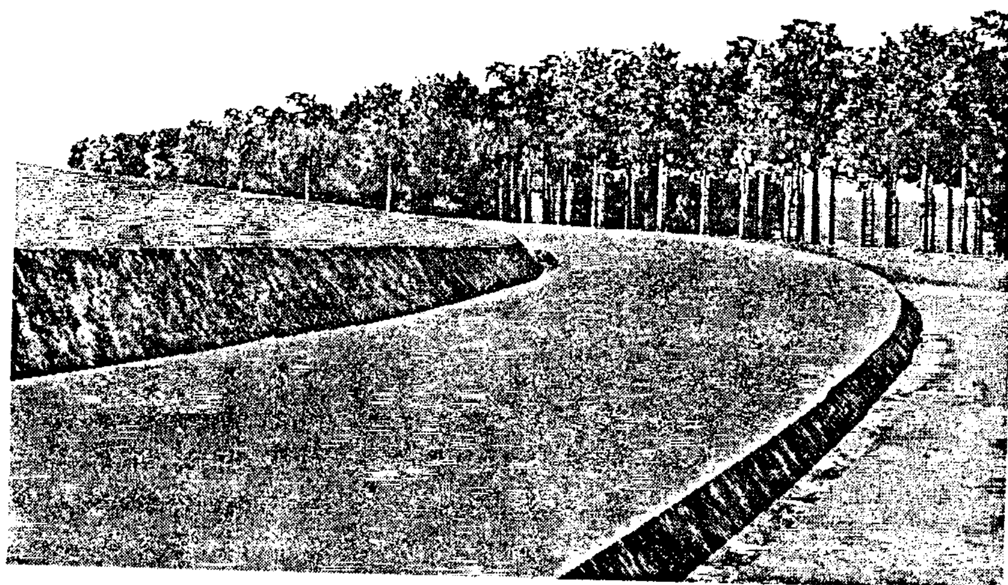
Từ trực quan ta có thể thấy: với bán kính 250m thì tuyến thiết kế đường như vẫn khá gẫy. Ta sẽ đi chi tiết vào từng vị trí để thấy rõ điều này:



Hình 3.16. Vị trí bắt đầu vào đường cong.



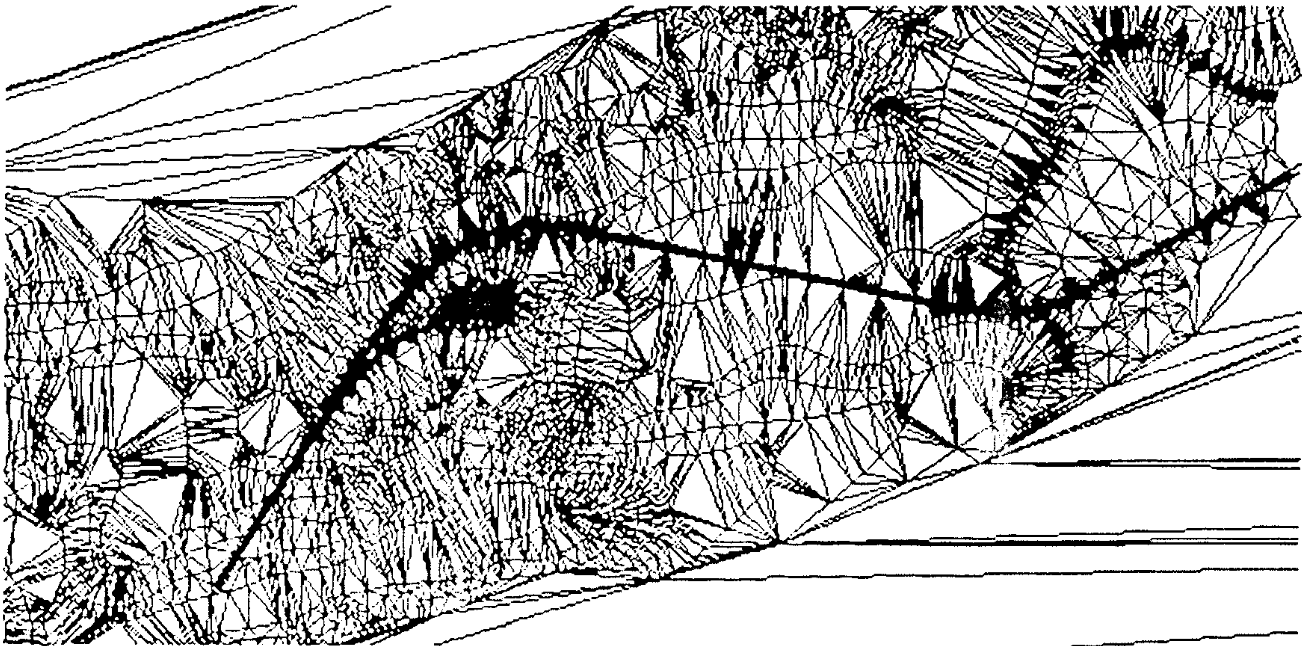
Hình 3.17. Khi dùng Novapoint virtual Map để quan sát



Hình 3.18. Khi quan sát từ chiều ngược lại

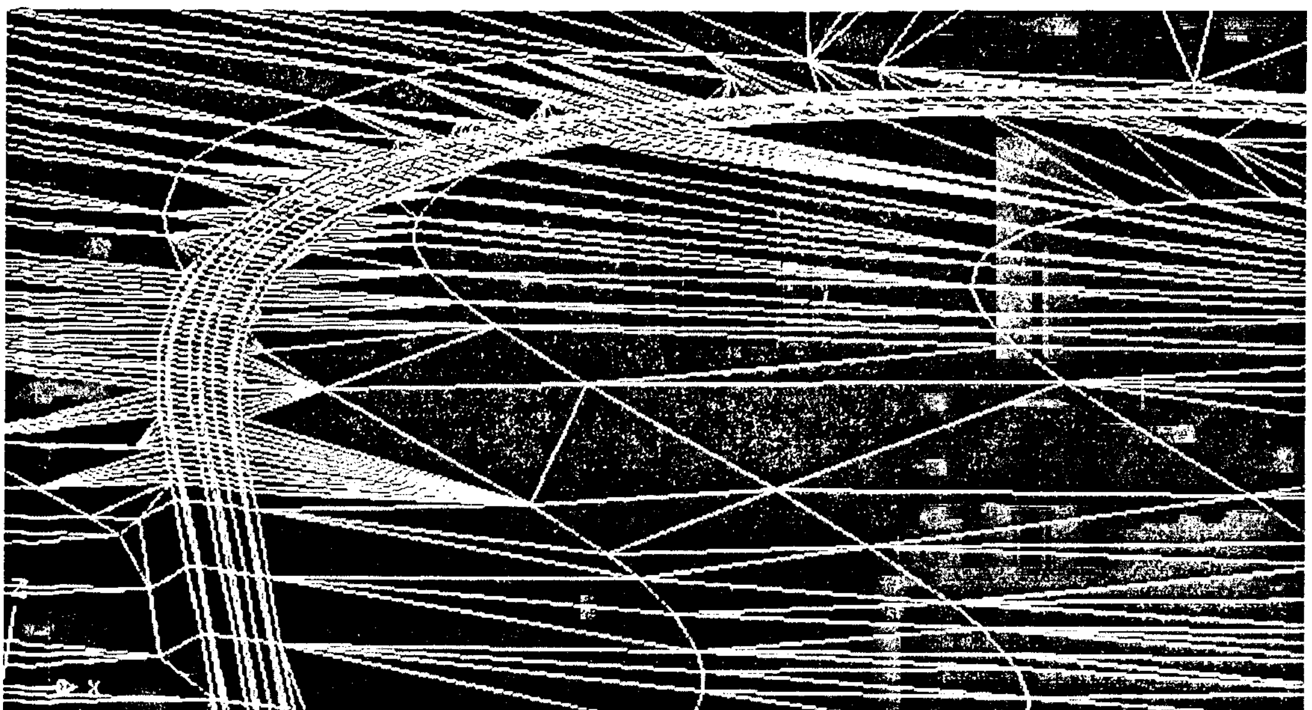
Từ góc nhìn Novapoint virtual map ta thấy rõ hơn về sự chưa hợp lí của phương án. Tiếp tục tăng bán kính đường cong để khảo sát hiệu ứng thị giác về không gian.

Xét đường cong với bán kính R = 500m:



Hình 3.19. *Phương án tuyến với R =500m.*

Từ góc nhìn trực quan trên ta đã bắt đầu thấy tuyến mềm mại hơn về mặt bình đồ. Để thấy rõ điều đó ta sẽ đi cụ thể vào từng vị trí trên tuyến:

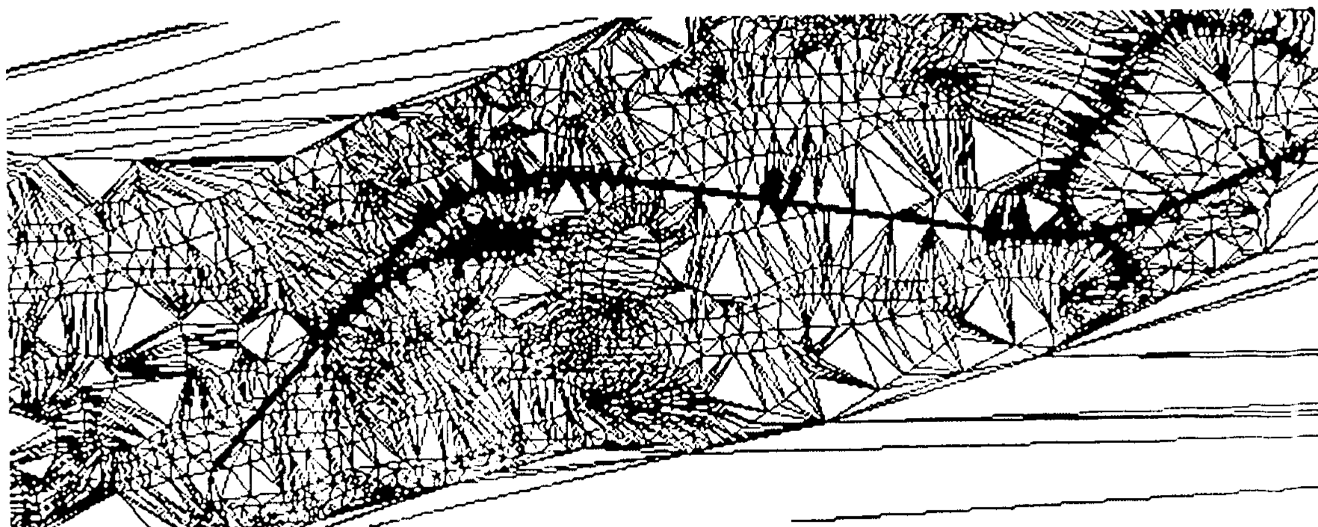


Hình 3.20. *Đoạn tuyến bắt đầu vào đường cong*

Tuyến đã mềm mại hơn rất nhiều, khối lượng đào đắp không quá lớn.

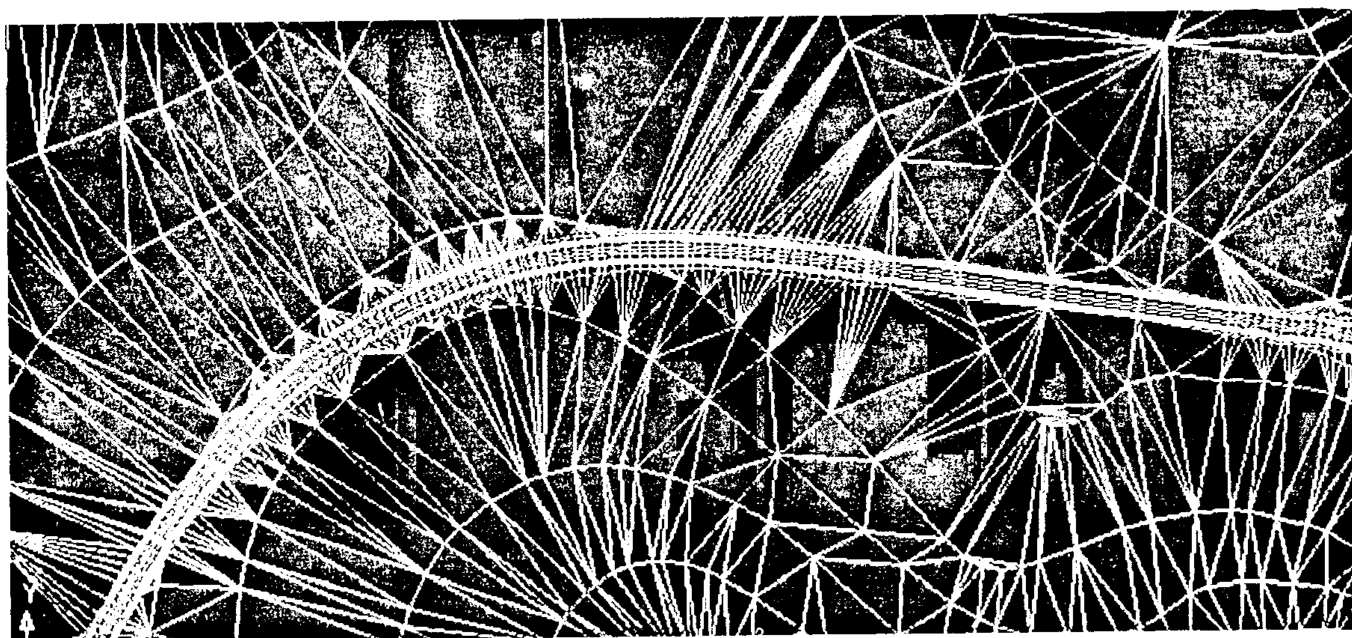
Khi tăng giá trị bán kính đường cong 500m thì nhận được một tuyến đường đã tương đối hài hoà về thị giác. Đường bám sát địa hình nên giảm được chi phí xây dựng. Tuy nhiên cũng cần tiếp tuc khảo sát với trường hợp bánh kính lớn hơn:

Xét với trường hợp R = 600m.



Hình 3.21. Mô hình lưới bề mặt, phương án R=600m

Với trường hợp này tuyến đã được đẩy lên cao hơn nhưng về mặt thị giác thì tuyến ngày càng trở nên êm thuận.



Hình 3.22. Đoạn tuyến bắt đầu vào đường cong

Khi lên phối cảnh ta sẽ có tuyến như sau:



Hình 3.23. Tuyến đã khá êm thuận về mặt thị giác.

Khi thiết kế đường cong bằng, việc lựa chọn bán kính có ý nghĩa quan trọng kể cả về mặt kinh tế lẫn kỹ thuật. Khi sử dụng giá trị tối thiểu hoặc gần giá trị tối thiểu để thiết kế thì có thể giảm khối lượng đào đắp nhưng tuyến dễ bị gãy về bình đồ, có thể biến khu vực này thành điểm đen trên tuyến.

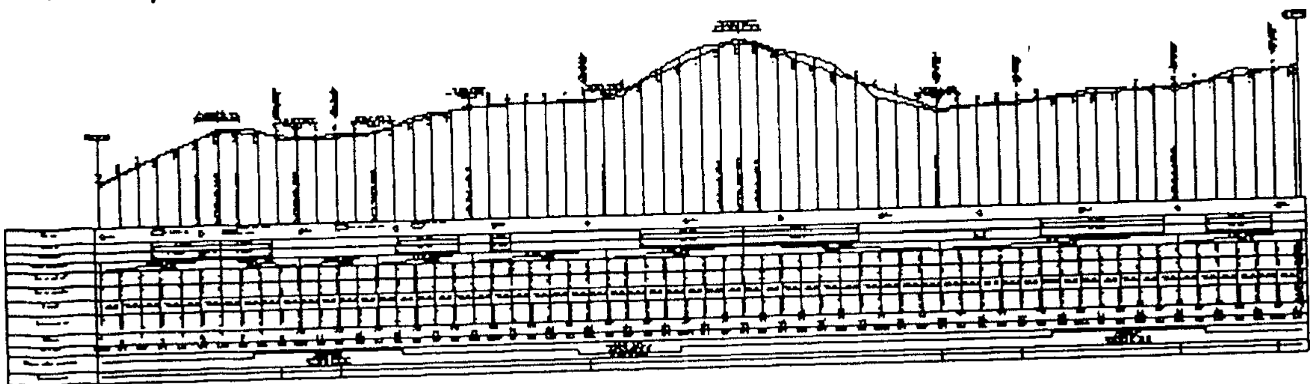
Cũng cần lưu ý rằng, trường hợp khảo sát nêu trên được tiến hành với địa hình ít phức tạp. Khi tăng trị số bán kính lên thì càng tăng càng cho tuyến êm thuận về mặt thị giác, tuy nhiên khối lượng đào đắp cũng sẽ tăng lên, thậm chí trong những tình huống khác nhau có thể phát sinh tình huống yêu cầu phải xử lý kỹ thuật khó khăn và rất tốn kém.

Trong trường hợp khó cân nhắc thì việc kết hợp dựng hình không gian tuyến đường ứng với các phương án dự kiến cho ta sự đánh giá trực quan khá chính xác; tuy nhiên kỹ sư tư vấn thiết kế luôn phải áp dụng nguyên tắc kinh tế-kỹ thuật để quyết định phương án hợp lý nhất.

3.6.2. Khảo sát với đường cong đứng

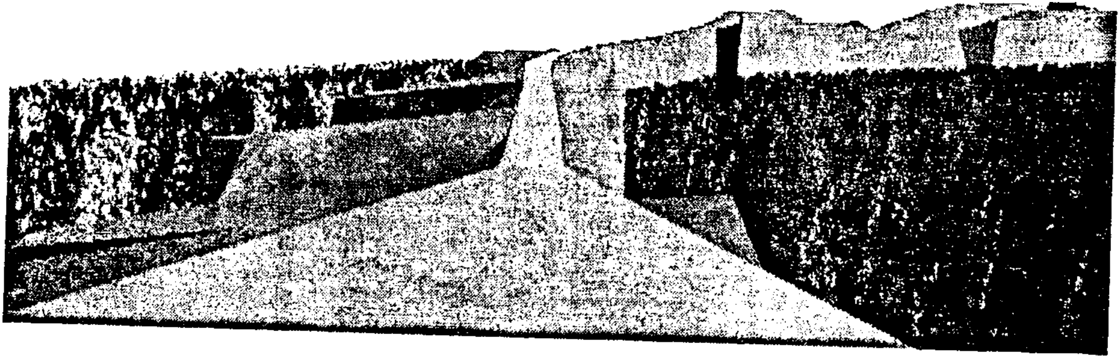
Theo bảng thống kê các chỉ tiêu kĩ thuật cho tuyến đường cấp III miền núi thì bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu có thể thiết kế là 1000m, vì vậy ta sẽ thử với đường cong bán kính này trước:

Trắc dọc thiết kế có được như sau:



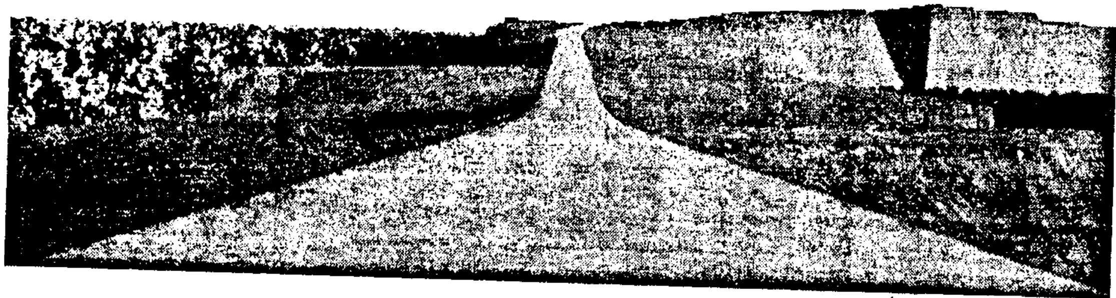
Hình 3.24. Trắc dọc tuyến của phương án xuất phát

Phối cảnh tuyến đoạn nghiên cứu:



Hình 3.25. Hiệu ứng 3D

Nếu thiết kế với bán kính lớn hơn R = 6000m thì hình phối cảnh của tuyến như sau:



Hình 3.26. Hiệu ứng 3 D của đường khi R đường cong lõm lớn

Tóm lại: thiết kế tuyến theo phương pháp Clothoid sẽ cho tuyến đường mềm mại, hài hòa với địa hình tự nhiên, giảm được khối lượng đào đắp.

Việc sử dụng kết hợp 2 phần mềm Nova TDN và Novapoint virtual Map trong thiết kế đường sẽ giúp người kĩ sư thiết kế trực tiếp cảm nhận được hiệu ứng quang học, cảnh quan đường, từ đó có sự điều chỉnh hợp lý bán kính đường cong bằng và đường cong đứng.

3.7. NGHIÊN CỨU CHỈNH TUYẾN QUA NHỮNG ĐỊA HÌNH PHỨC TẠP

Chất lượng khai thác của đường phụ thuộc vào chất lượng tuyến, chất lượng nền và mặt đường. Nhưng quan trọng và khó khăn nhất khi thiết kế đường là thiết kế tuyến. Những yếu tố hình học đường (Bình đồ - Cắt dọc – Cắt ngang) quyết định hình dạng tuyến đường.

Đầu tiên người kỹ sư cần thu thập được bản đồ kỹ thuật số khu vực địa hình tuyến sẽ đi qua; sau đó tiến hành các bước sau để thiết lập đồ án:

- Lập các phương án bình đồ, trắc dọc , trắc ngang đường phù hợp với cấp đường thiết kế.

- Dựng hình phối cảnh để thấy rõ hình ảnh đường tại các đoạn khó khăn và những vị trí đường bị méo.

- Sử dụng kinh nghiệm để đánh giá bằng thị giác hình ảnh con đường

- Tiến hành điều chỉnh các yếu tố hình học đường để được hình ảnh đường hợp lý.

Sau khi thiết kế chỉnh tuyến trên bản đồ số cần kiểm tra lại hiệu quả bằng cách lên trắc dọc, trắc ngang theo tuyến mới chỉnh và nếu cần thì lại tiếp tục tiến hành chỉnh tuyến nữa cho đến khi chọn được phương án hợp lý nhất. Trên thực tế nếu tiến hành thiết kế định tuyến trước trên bản đồ để thăm dò rồi sau đó mới cắm tuyến trên thực địa thì khối lượng thiết kế chỉnh tuyến có thể giảm.

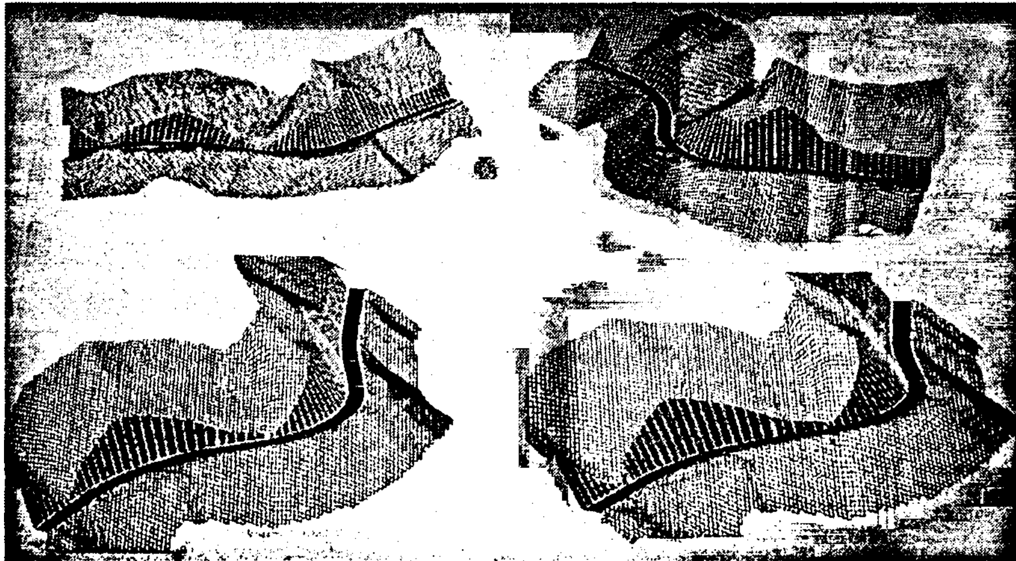
Việc cắm tuyến trực tiếp trên thực địa (không qua định tuyến trước trên bình đồ thăm dò) có thể dẫn đến khối lượng chỉnh tuyến lên tới 45-55% (đối với tuyến vùng núi).

Sau khi vạch được tuyến hợp lí trên bản đồ số, tiến hành lên trắc dọc tự nhiên sau đó người thiết kế cần phải vạch tạm một đường đỏ thiết kế phù hợp với yêu cầu kinh tế-kỹ thuật trên trắc dọc đen hiện có, sau đó lấy đường đỏ này làm chuẩn để phát hiện các cọc chi tiết cần nâng cao hoặc hạ thấp. Ví dụ các chỗ so với đường đỏ hiện có, phải đào quá sâu, thì cần phải chỉnh tuyến trên bình đồ để hạ bớt độ cao đường đen nhằm giảm chiều cao đào, hoặc những chỗ cần phải đắp nhiều thì cần tăng độ cao đường đen để giảm bớt khối lượng đắp hoặc khối lượng kè...Xác định chiều cao yêu cầu hạ thấp xuống hoặc nâng lên cần căn cứ vào mặt cắt ngang địa hình tự nhiên tương ứng tại các cọc chi tiết theo cách xác định độ cao mong muốn (Lúc này giữ nguyên cao độ thiết kế và thay đổi độ cao mặt đất tự nhiên để đạt được chiều cao đào đắp yêu cầu bằng chiều cao đào đắp mong muốn).

Sau khi xác định được chiều cao đào đắp yêu cầu như trên (và giả thiết là giữ nguyên cao độ thiết kế đường đỏ) ta có thể xác định cự ly tuyến cần xê dịch tại điểm đã biết để tại đó khi lên trắc dọc sẽ có chiều cao đào đắp mong muốn.

Ở mỗi trắc ngang đều có thể xác định được một trị số điều chỉnh, đặt tất cả các cự ly nên xê dịch này lên bình đồ, ta sẽ được tập hợp các điểm mong muốn thể hiện yêu cầu chỉnh tuyến trên bình đồ và lúc này cắm lại tuyến nên cố gắng bám sát các điểm mong muốn đó. Để bám sát được tập hợp các điểm mong muốn, khi thiết kế lại tuyến trên bình đồ ta có thể dễ dàng thực hiện trên máy tính bằng các phần mềm Autocad, Landesktop...

Tuyến đã chỉnh nói chung là phải cắm lại và đo đạc lại trên thực địa. Các điểm mong muốn thể hiện trên bình đồ hoàn toàn có ý nghĩa giống như tập hợp các điểm mong muốn trên trắc dọc. Nhờ kết hợp bình đồ, trắc dọc và trắc ngang kỹ sư tư vấn luôn có thể chủ động trong việc chọn tuyến trên bình đồ hoặc trên trắc dọc (đặc biệt trên địa hình vùng núi). Thay đổi vị trí tuyến cũng có ý nghĩa như thay đổi độ cao thiết kế, ngược lại thay đổi chiều cao đào đắp thiết kế cũng có thể được thực hiện trên trắc dọc bằng cách thay đổi đường đỏ thiết kế hoặc được thực hiện trên bình đồ bằng cách xê dịch tuyến.



Hình 3.27. Dựng hình phối cảnh các đoạn tuyến qua địa hình khó để có giải pháp điều chỉnh thiết kế hợp lý

3.8. MỘT SỐ LỖI CẦN LƯU Ý KHI THIẾT KẾ TUYẾN ĐƯỜNG MIỀN NÚI

Các kỹ sư tư vấn khi bố trí các tuyến đường miền núi qua địa hình núi khó hay bị mắc lỗi trong thiết kế, trong đó lỗi thiết kế các yếu tố hình học tuyến (bình đồ, cắt dọc, cắt ngang) là lỗi hay gặp và khó giải quyết nhất. Những lỗi này là do chủ quan và khách quan đem lại, chủ quan do người thiết kế còn hạn chế trình độ chuyên môn, kỹ thuật và thiếu cẩn trọng trong quá trình thiết kế. Khách quan là do các tác động của các bên chủ đầu tư, nhà thầu yêu cầu theo nhiều mục đích khác nhau, do tiến độ và kinh phí hạn chế.

Khi thiết kế bình đồ, trắc dọc, trắc ngang các tư vấn thường sử dụng các phần mềm như là công cụ tự động hóa thiết kế. Tuy nhiên trong thực tế hiếm khi các kỹ sư tư vấn dựng hình phối cảnh các đoạn tuyến trước khi quyết định lựa chọn giải pháp thiết kế; mặt khác các phần mềm tin học thiết kế tuyến hầu như chưa được hoàn chỉnh để giải quyết hết những yêu cầu mà các kỹ sư thiết kế đề ra. Bình đồ , trắc dọc, trắc ngang được thiết kế theo các bước độc lập, sau đó mới được phối hợp lại với nhau để tạo ra một tuyến đường hợp lý. Việc phối hợp bình đồ và trắc

dọc và trắc ngang tiến hành bằng kinh nghiệm như vậy rất dễ xảy ra sai sót, đặc biệt với các tuyến đường miền núi có địa hình phức tạp.

Có thể liệt kê ra đây những sai sót mà các kỹ sư tư vấn thường mắc phải trong thiết kế Bình đồ, Cắt dọc, Cắt ngang

3.8.1. Các lỗi thường gặp trong thiết kế bình đồ

- Khi triển tuyến qua các vùng núi có địa hình phức tạp các kỹ sư tư vấn thường không đưa ra được các giải pháp xử lý kỹ thuật để đạt được cấp thiết kế đã đề ra, mà thường đưa ra giải pháp xin châm chước giảm cấp thiết kế xuống một cấp để triển tuyến qua địa hình này.

- Chưa chú ý cân nhắc trong việc thiết kế bình đồ tuyến đường nâng cấp cải tạo và tuyến đường xây dựng mới; nên khi thiết kế xảy ra sự cố rất nghiêm trọng, ví dụ như QL37 đoạn tuyến Km357+500 ÷ Km359+0.00 đã bị lún sụt và đứt gãy toàn bộ nền đường, hay QL6 đoạn dốc Cun, Tuần Giáo – Lai Châu, QL4A (Km88 - Km95)...

- Tuyến đường được bố trí không hài hòa với dạng địa hình mà chia cắt địa hình dẫn đến khối lượng đào đắp lớn, phá vỡ cảnh quan tự nhiên, thậm chí phá hoại sự ổn định địa tầng, gây sụt trượt khi đưa đường vào khai thác.

- Không đưa ra được hết tất cả các phương án tuyến trên khu vực địa hình nghiên cứu, do vậy bỏ sót các phương án ưu thế; dẫn đến thiết kế trắc dọc và trắc ngang không tốt và việc phối hợp bình đồ, trắc dọc và trắc ngang bất hợp lý.

- Chưa chú ý tới nguyên tắc: cố gắng tránh bố trí tuyến đi qua những khu vực bất lợi về thổ nhưỡng, thuỷ văn, địa chất (khe xói, sụt lở, đá lăn, castơ,...) để đảm bảo cho nền đường được ổn định; nên nhiều tuyến đường sau xây dựng xong khi đưa vào khai thác đã xảy ra sạt lở nặng nề (Sự cố này xảy ra khá nhiều trên các tuyến đường Hồ Chí Minh, QL37, QL4A, QL6, QL12, QL4D, QL34...).

- Khi định tuyến chưa chú ý đến việc tránh các khu rừng nguyên sinh quý hiếm.

- Khi triển tuyến qua đèo chưa nghiên cứu kỹ để chọn vị trí vượt đèo hợp lý nhất và cũng chưa dựa vào hướng chung để triển tuyến từ đỉnh đèo xuống hai phía.

- Chiều dài đoạn nối siêu cao thường bố trí chưa đủ cho cả hai đường cong cùng chiều và ngược chiều; khi đó đoạn chêm giữa hai đường cong bị hạn chế, làm khó khăn cho việc chuyển tiếp trắc ngang trên tuyến.

- Tại các đường cong bằng chưa có thiết kế đảm bảo tầm nhìn trên bình đồ và cắt ngang được rõ ràng để phục vụ cho việc thi công và duy bảo dưỡng sau này.

- Thiết kế đường cong không đủ chiều dài theo quy định $K_{min} \geq 1.67$ V (với V tính bằng km/h và K_{min} tính bằng m). Khi thiết kế chiều dài đường cong quá ngắn thì lái xe phải đổi hướng tay lái luôn nên dễ mệt mỏi và gây nguy hiểm. Chiều dài đường cong quá ngắn hình ảnh thị giác của đường cong thu nhận được sẽ bị bóp

méo, sẽ thấy đường cong càng ngắn hơn thực, điều này rất nguy hiểm vì người lái xe tưởng đã hết đường cong nên chuyển tay lái và tăng tốc.

- Việc lựa chọn bán kính đường cong bằng cắm trên bình đồ chưa tuân thủ các nguyên tắc:

+ Lớn hơn các giá trị giới hạn càng nhiều càng tốt.

+ Phù hợp với địa hình.

+ Đảm bảo sự nối tiếp êm thuận giữa các đường cong.

+ Đảm bảo bố trí thuận lợi đoạn vuốt nối của đường cong như: chuyển tiếp, nối siêu cao

+ Chưa đảm bảo phối hợp hài hoà các yếu tố của tuyến, phối hợp tuyến đường với cảnh quan.

- Khi thiết kế tuyến thường xảy ra thiết kế nhiều đoạn tuyến quá dài sau đó lại xen kẽ những đường cong nhỏ, các bán kính đường cong cạnh nhau có chênh lệch lớn (tốt nhất là không quá 1.3-1.5 lần) nên dễ gây ra tai nạn giao thông.

- Khi triển tuyến đi qua các khu vực địa hình phức tạp các tư vấn thiết kế sử dụng đường cong chữ chi để triển tuyến nhưng cũng chưa tuân thủ các tiêu chuẩn cho phép khi thiết kế đường cong chữ chi như: bán kính, chiều dài đường cong, chiều dài đoạn chêm giữa đường cong chính và đường cong phụ. Độ dốc dọc ở đường cong quay đầu thường vượt quá độ dốc dọc cho phép trong phạp vi đường cong chữ chi.

- Chất lượng phối hợp các yếu tố của đường và địa hình tự nhiên chưa cao làm cho môi trường cảnh quan bị vi phạm; nhiều đoạn tuyến có hiệu ứng thị giác kém hài hòa, bị gãy khúc, gây khó chịu, mệt mỏi cho lái xe và hành khách.

3.8.2. Các lỗi thường gặp trong thiết kế trắc dọc

- Độ dốc dọc lớn nhất thiết kế, chiều dài có dốc dọc lớn thường vượt quá giới hạn quy định cho từng cấp đường theo tiêu chuẩn thiết kế.

- Để đảm bảo tầm nhìn, tạo êm thuận cho xe chạy trên trắc dọc, đường cong đứng được bố trí dạng hình tròn hoặc parabole bậc 2; tuy nhiên việc thiết kế trắc dọc hiện chưa được tự động hóa, kỹ sư thiết kế thường sử dụng đường cong tròn, định bán theo quy phạm và kinh nghiệm chủ quan; do vậy chất lượng thiết kế trắc dọc chưa cao, chưa đạt được phương án ưu thế; nguyên tắc phù hợp địa hình tự nhiên, hài hòa cảnh quan thường bị vi phạm

- Chưa xem xét việc chiết giảm độ dốc dọc trong các đoạn tuyến có các đường cong bằng có bán kính nhỏ. Vì trong các đường cong có bố trí siêu cao, tổng hình học của độ dốc siêu cao và độ dốc dọc sẽ lớn hơn độ dốc dọc dự định áp cụng. Cùng đạt đến độ chênh cao độ nhưng chiều dài ở bụng đường cong ngắn hơn ở tim đường nên độ dốc dọc ở mép trong sẽ lớn hơn độ dốc dọc tim đường.

- Khi thiết kế trắc dọc các tuyến miền núi các tư vấn thiết kế chưa phối hợp chặt chẽ với bình đồ và cắt ngang; chưa có thói quen dựng hình phối cảnh các đoạn tuyến trước khi quyết định chọn phương án thiết kế để phát hiện các chỗ bị bóp méo hoặc không đảm bảo sự phối hợp đều đặn quang học, từ đó có biện pháp điều chỉnh cho thích hợp. Các phần mềm thiết kế đường hiện nay hầu như chỉ cho phép thiết kế bình đồ và trắc dọc, trắc ngang một cách độc lập và bán tự động; do vậy kỹ sư thiết kế gặp nhiều khó khăn để giải quyết bài toàn phối hợp giữa bình đồ, trắc dọc, trắc ngang, một yêu cầu quan trọng nhằm đạt chất lượng mỹ học cảnh quan đường và cho đồ án thiết kế có hiệu quả kinh tế - kỹ thuật cao.

- Việc phối hợp giữa đường cong đứng và đường cong bằng vẫn chưa đáp ứng các quy định về thiết kế cảnh quan đường ô tô.

- Khi thiết kế trắc dọc qua những khu vực địa hình bị chia cắt nhiều, các điểm đổi dốc thường ngắn tạo nên trắc dọc răng cưa vừa gây khó khăn cho thi công và bất lợi về chế độ chạy xe.

- Trắc dọc thiết kế nhiều chỗ không đảm bảo thoát nước do thiết kế đắp thấp và cao độ tim đường thấp sát mặt đất thiên nhiên.

- Công tác điều tra và tính toán thuỷ văn chưa chuẩn xác dẫn đến việc thiết kế trắc dọc bị sai khi thi công xong mới xảy ra bị ngập hoặc đắp quá cao gây cản trở việc sinh sống của dân cư hai bên đường.

- Khi tuyến đi trên sườn núi dốc các kỹ sư tư vấn thường có quan điểm cố gắng vạch đường đỏ sao cho nền đường là nền đường đào vừa đủ (nền đường chữ L). Người thiết kế quan niệm thiết kế như vậy thuận lợi cho máy thi công, tiến độ nhanh, không phải làm kè, tường chắn, hạn chế được khối lượng nền đắp trên sườn dốc, tiết kiệm kinh phí đầu tư xây dựng và nền đường sẽ ổn định. Tuy nhiên cũng vì vậy nhiều trường hợp thiết kế ta luy đào cao, trong khi đó thiếu nghiên cứu kỹ địa chất của sườn núi gây ra hiện tượng sụt lở ta luy và đứt gãy nền đường.

3.8.3. Các lỗi thường gặp khi thiết kế trắc ngang

Để xác định được kích thước cắt ngang thì cần phải xác định số làn xe, số làn xe là cân bằng giữa cung (năng lực thông hành của phần xe chạy) và cầu (lưu lượng vận chuyển ngày đêm của năm tương lai) trong điều kiện nhất định về chất lượng dòng xe hay mức độ phục vụ.

Khi thiết kế trắc ngang các kỹ sư tư vấn cần đáp ứng những yêu cầu nhiệm vụ đề ra, phù hợp với sự phát triển lưu lượng giao thông cho tương lai, phù hợp với điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn vùng tuyến đi qua. Tuy nhiên thiết kế trắc ngang các tuyến đường miền núi gặp rất nhiều khó khăn vì địa hình, địa chất thay đổi rất phức tạp; trong khi đó, khi thiết kế trắc ngang, để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của đường thì có thể phải đào sâu hoặc đắp cao gây mất ổn định taluy, làm sạt lở nền đường, xâm hại nghiêm trọng cảnh quan môi trường.

- Trắc ngang có cao độ thấp gần sát mặt đất tự nhiên nên thoát nước kém.

- Trắc ngang đắp cao gây ra mất ổn định mái dốc.

- Trắc ngang đào có dạng chữ U thoát nước kém.

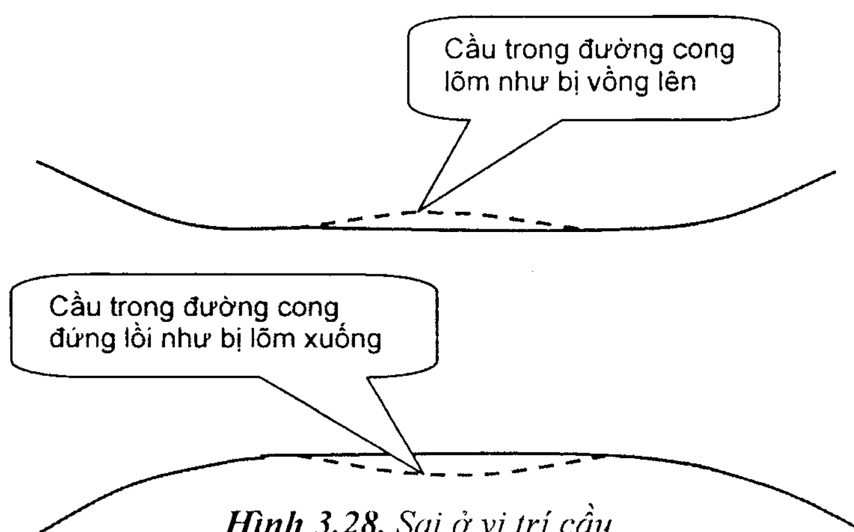
- Trắc ngang có dạng đắp cạp mỏng khó thi công.

- Trắc ngang có dạng đào sâu nên taluy đào cao dễ xảy ra hiện tượng sạt lở, sụt trượt.

- Khi thiết kế cắt ngang chưa có sự phối hợp hài hoà giữa cắt dọc và bình đồ.

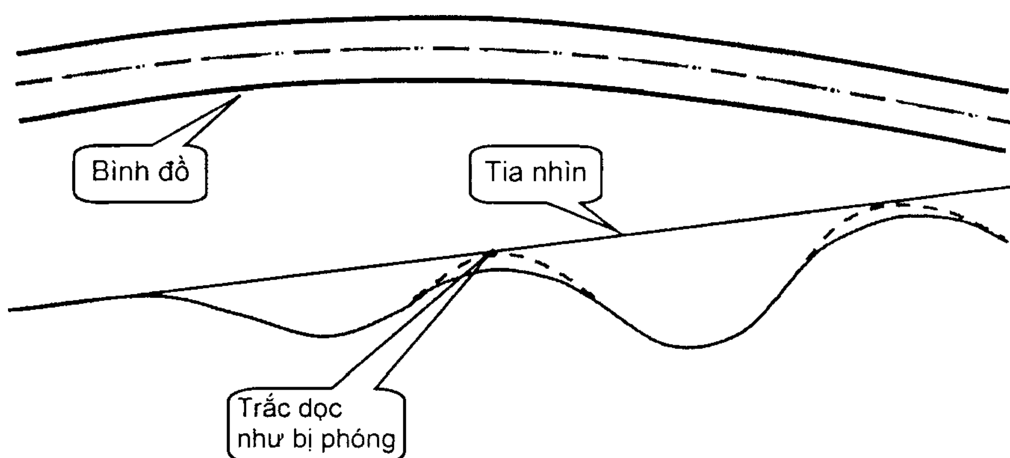
3.8.4. Các lỗi thường gặp về phối hợp bình đồ, trắc dọc, trắc ngang

- Trên hình 3.28 giới thiệu trường hợp một đoạn thẳng trên bình đồ khi phối hợp với trắc dọc có đoạn bằng ngắn chêm giữa các đường cong đứng sẽ cho người lái xe cảm giác sai lầm đoạn bằng ấy bị vồng lên hay lõm xuống.



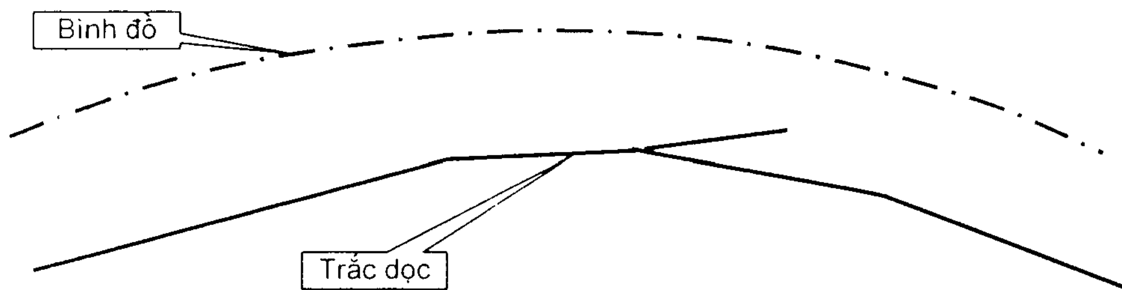
Hình 3.28. Sai ở vị trí cầu

- Hình 3.29 cho thấy sự phối hợp không hợp lý làm cho người lái xe đánh giá sai độ dốc dọc và bán kính đường cong đứng.



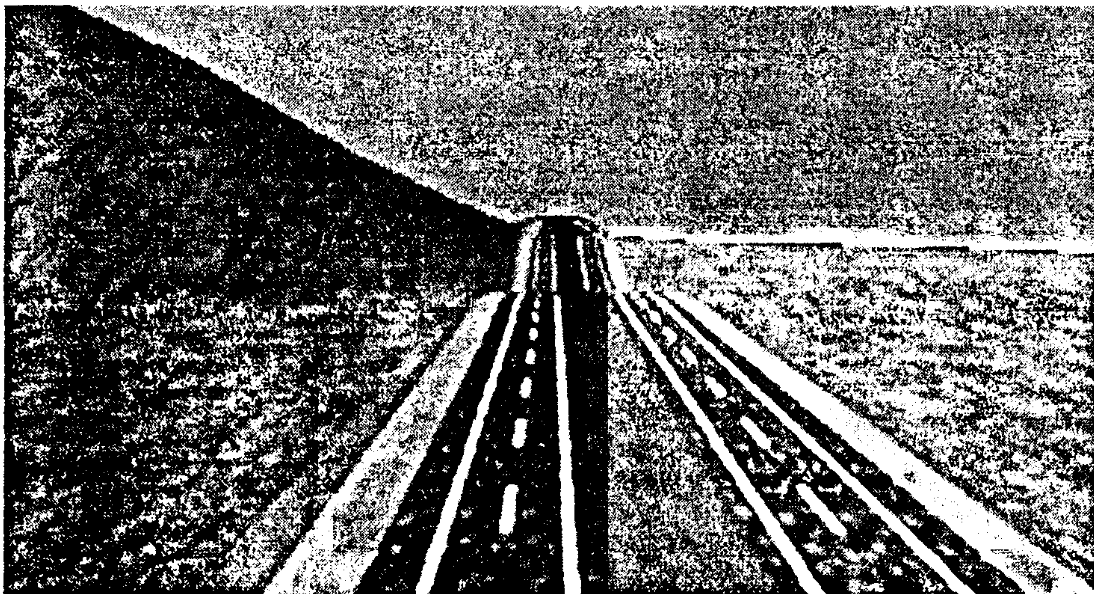
Hình 3.29. Phối hợp sai làm tăng độ dốc của đường

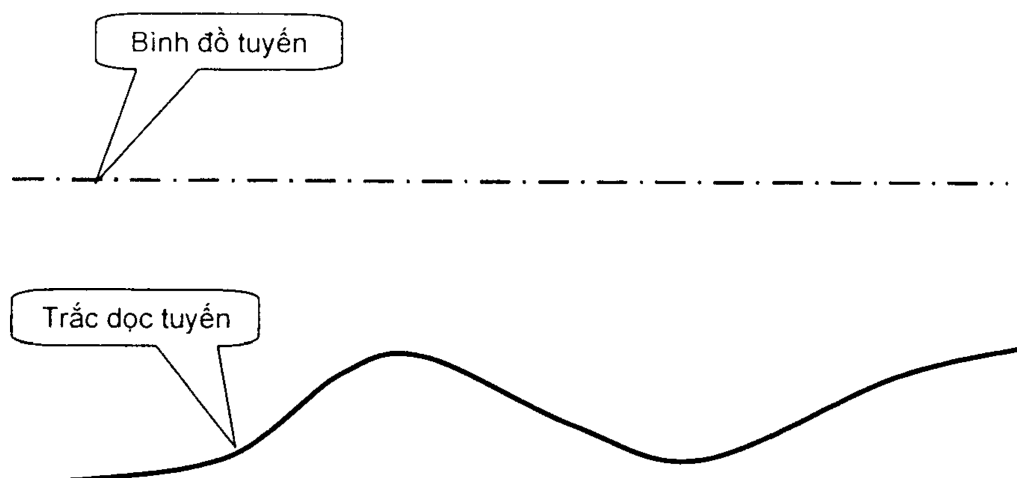
- Hình 3.30 cho thấy hình ảnh đường bị "nhảy" khi bình đồ cong và trắc dọc lên dốc liên tục.



Hình 3.30. Đường như bị nhảy

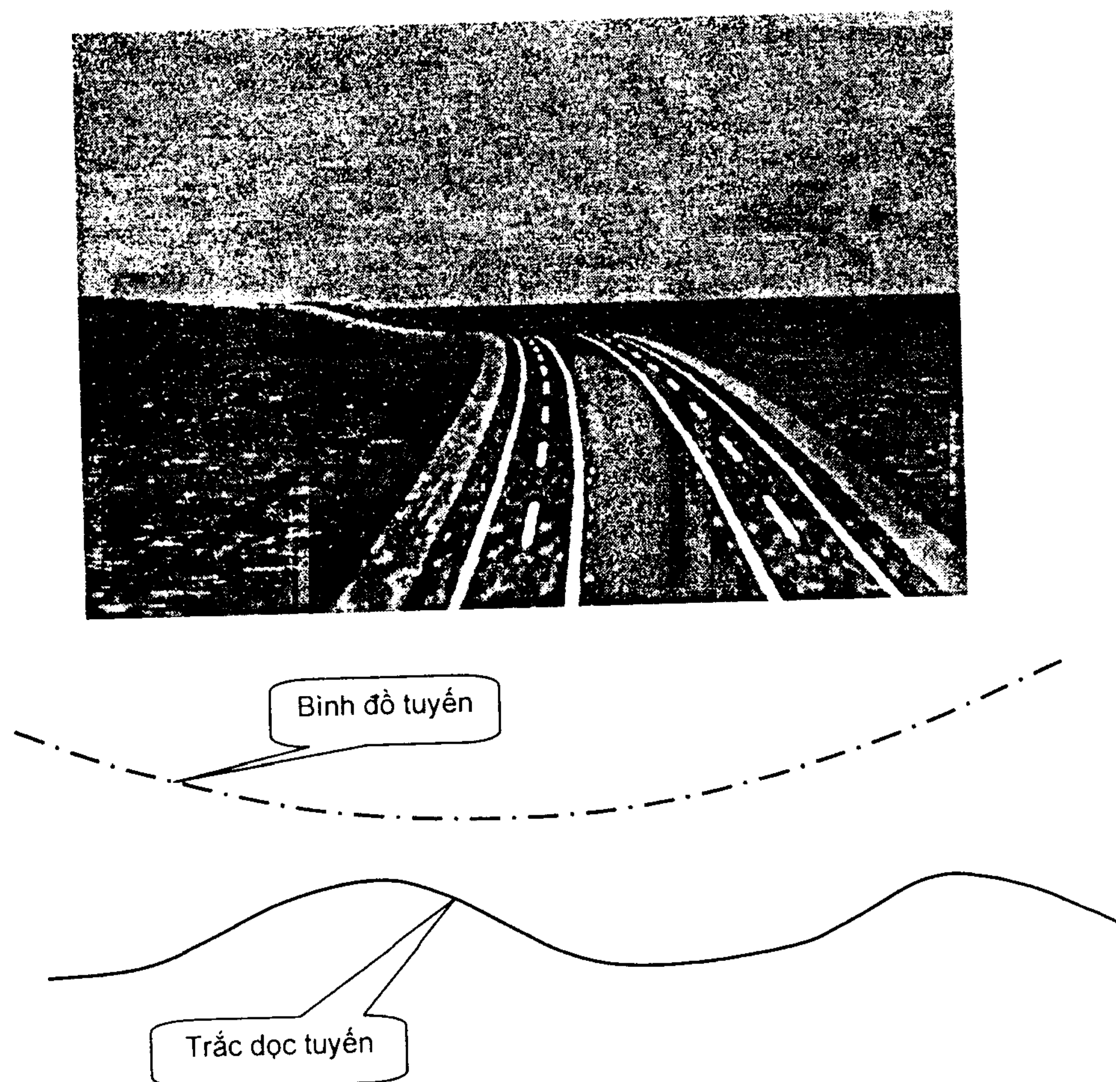
- Hình 3.31 giới thiệu trường hợp cắt dọc có đường cong lõm nằm trên một đoạn dốc dài có cánh tuyến thẳng.





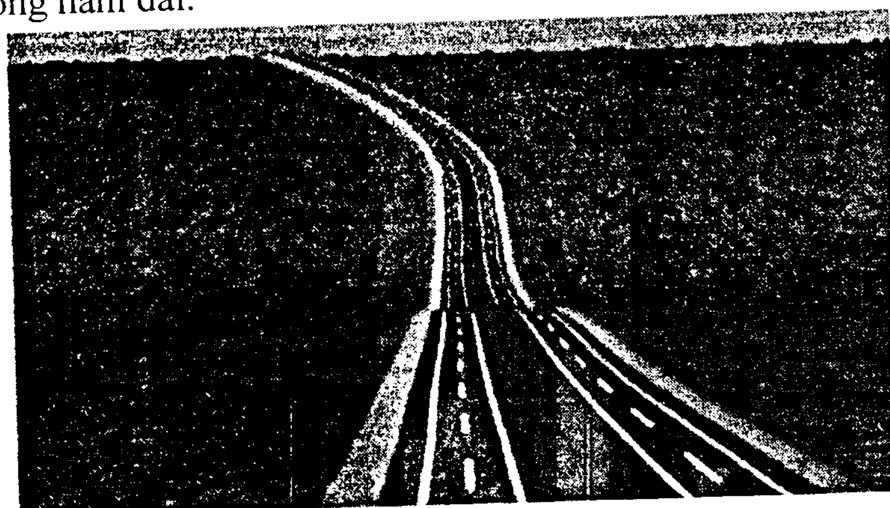
***Hình 3.31** Cắt dọc thiết kế bị lỗi*

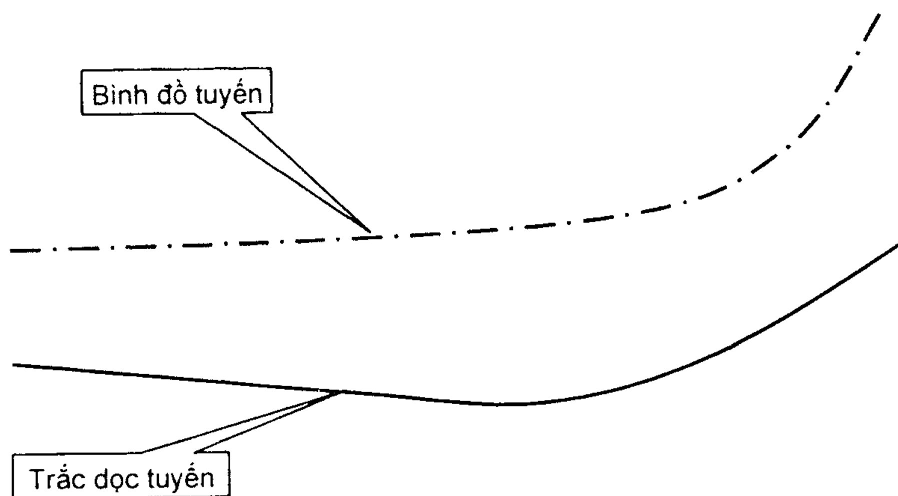
Hình 3.32 giới thiệu trường hợp đường cong đứng có chiều dài ngắn nằm trên đường cong nằm dài.



Hình 3.32. Phối hợp giữa đường cong bằng và đường cong đứng lồi bị lỗi

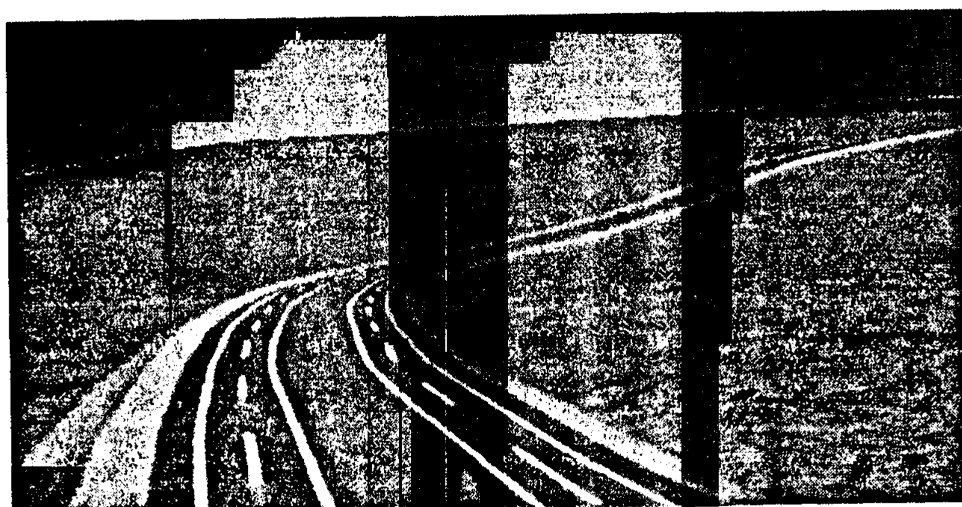
Hình 3.33 giới thiệu trường hợp đường cong đứng lõm có chiều dài ngắn nằm trên đường cong nằm dài.





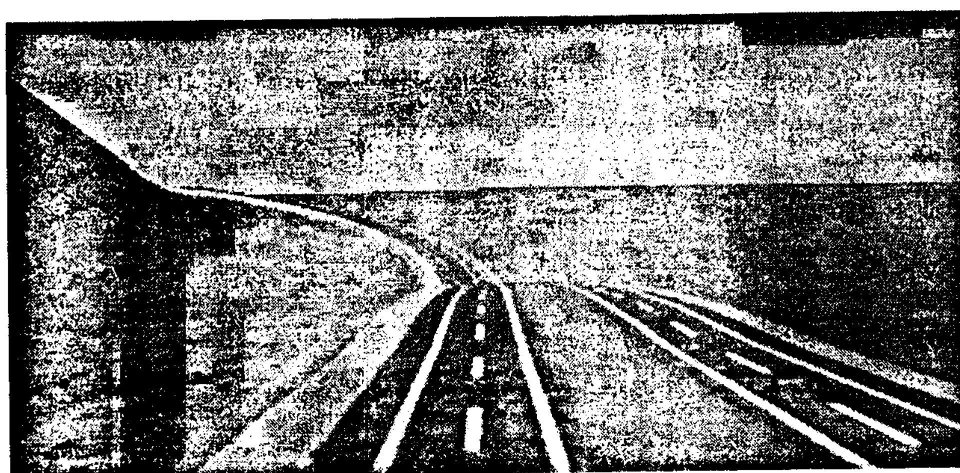
Hình 3.33. Phối hợp giữa đường cong bằng và đường cong đứng lõm bị lỗi

- Hình 3.34 Hai đường cong nằm cùng chiều có đoạn thẳng chêm ngắn ở giữa làm cho đường như bị méo, thiếu êm thuận.



Hình 3.34. Bố trí đường cong nằm trên bình đồ bị lỗi

- Hình 3.35 lỗi thiết kế trắc dọc làm đường như bị gãy.



Hình 3.35. Lỗi thiết kế cắt dọc, tuyến đường trông như bị gãy

Chương 4

THIẾT KẾ TUYẾN ĐƯỜNG THEO NGUYÊN TẮC CHUYỂN TIẾP ÊM THUẬN

4.1. SIÊU CAO TRONG ĐƯỜNG CONG BẰNG

Siêu cao

Khi xe chạy trong đường cong bằng, do tác dụng của lực ly tâm, phân lực trọng lượng của xe; xe chịu tác dụng tổng hợp của lực đẩy ngang Y; mức độ nguy hiểm của lực đẩy ngang được thể hiện qua hệ số lực đẩy ngang μ.

Công thức tính lực ngang, hệ số lực ngang:

$$Y = C.\cos\alpha \pm G.\sin\alpha \; ; \; \mu = \frac{V^2}{g.R} \pm i_n \qquad (4.1)$$

Trong đó: Y - lực đẩy ngang;

C - lực ly tâm;

α - góc thể hiện độ dốc ngang của mặt đường, ($\sin\alpha \approx i_n$);

G - trọng lượng xe; nhận dấu - khi xe chạy ở làn trong, dấu + khi xe chạy ở làn ngoài;

μ - hệ số lực đẩy ngang, $\mu = Y/G$;

V - tốc độ xe;

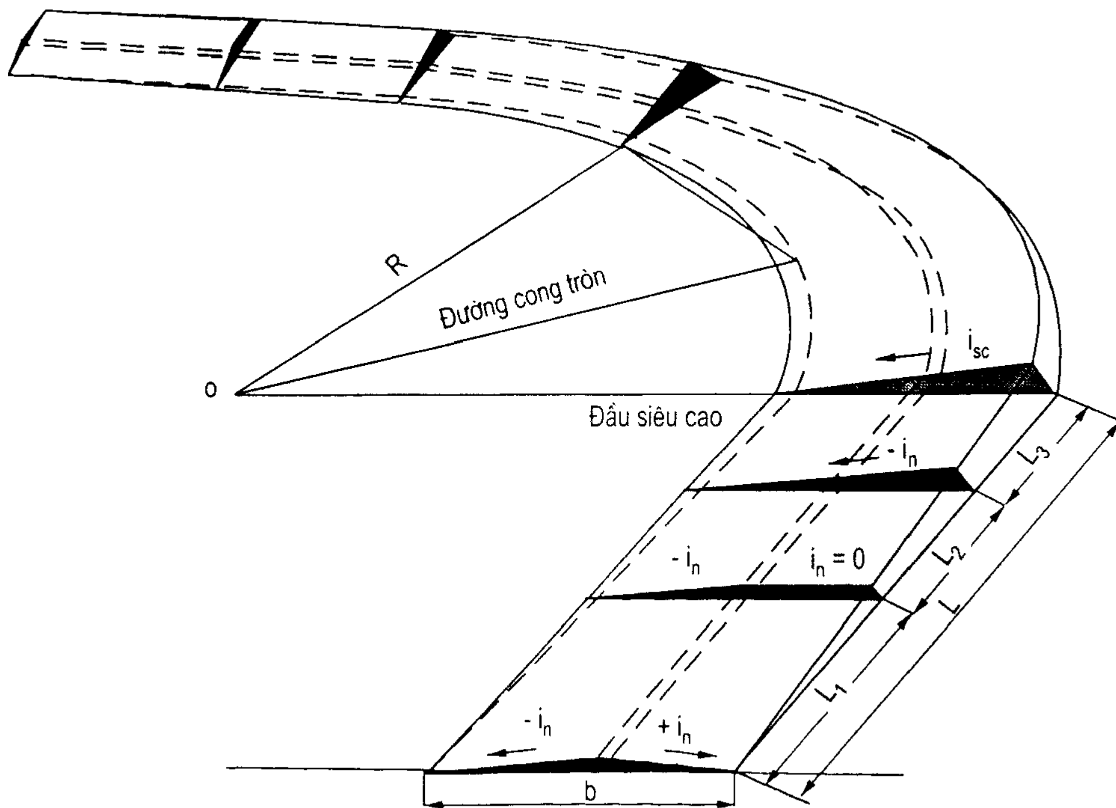
g - gia tốc trọng trường;

R - bán kính đường cong bằng.

Lực đẩy ngang tác dụng có thể làm cho xe bị trượt, lật theo phương ngang, đặc biệt khi xe chạy ở làn ngoài (trong công thức (4.1), $G.\sin\alpha$ nhận dấu +); bởi vậy để giảm trị số lực đẩy ngang khi xe chạy ở làn ngoài, người ta thiết kế mặt đường một mái ghiêng về phía bụng đường cong và gọi là siêu cao.

Trong đường cong bằng có bán kính nhỏ, để bảo đảm an toàn chống lực đẩy ngang, người ta bố trí mặt đường một mái nghiêng về phía bụng đường cong, mặt đường như vậy được gọi là siêu cao.

Siêu cao là cấu tạo đặc biệt trong các đường cong có bán kính nhỏ, phần đường phía lưng đường cong được nâng cao để toàn bộ mặt đường có độ dốc ngang một mái nghiêng về phía bụng đường cong đảm bảo xe chạy an toàn, êm thuận.



Hình 4.1. *Bố trí siêu cao trong đường cong*

Tác dụng của siêu cao :

- Siêu cao có tác dụng làm giảm lực đẩy ngang khi xe chạy ở làn ngoài, do đó giảm các tác hại của lực ly tâm, đảm bảo xe chạy an toàn trong đường cong.

- Siêu cao gây tác dụng tâm lý có lợi cho người lái, làm cho người lái tự tin điều khiển xe khi vào trong đường cong.

Độ dốc siêu cao

Độ dốc siêu cao có thể tính được theo biểu thức:

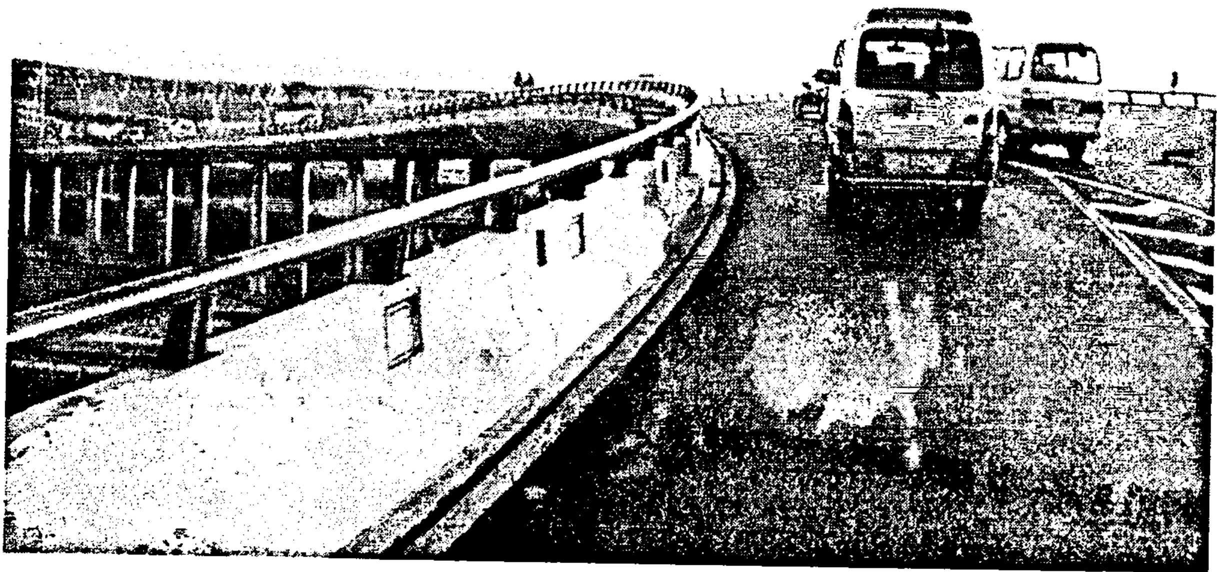
$$i_{sc} = \frac{V^2}{g.R} - \mu \qquad (4.2)$$

Như vậy, nếu V lớn, R nhỏ thì đòi hỏi độ dốc siêu cao lớn. Nếu chọn độ dốc siêu cao lớn, những xe tải và xe thô sơ có tốc độ thấp có khả năng bị trượt xuống dưới, theo độ dốc ngang mặt đường. Độ dốc siêu cao quá lớn đòi hỏi phải kéo dài đoạn nối siêu cao, khi đó sẽ gặp khó khăn đối với đường vùng núi vì sẽ không đủ đoạn chêm giữa hai đường cong trái chiều.

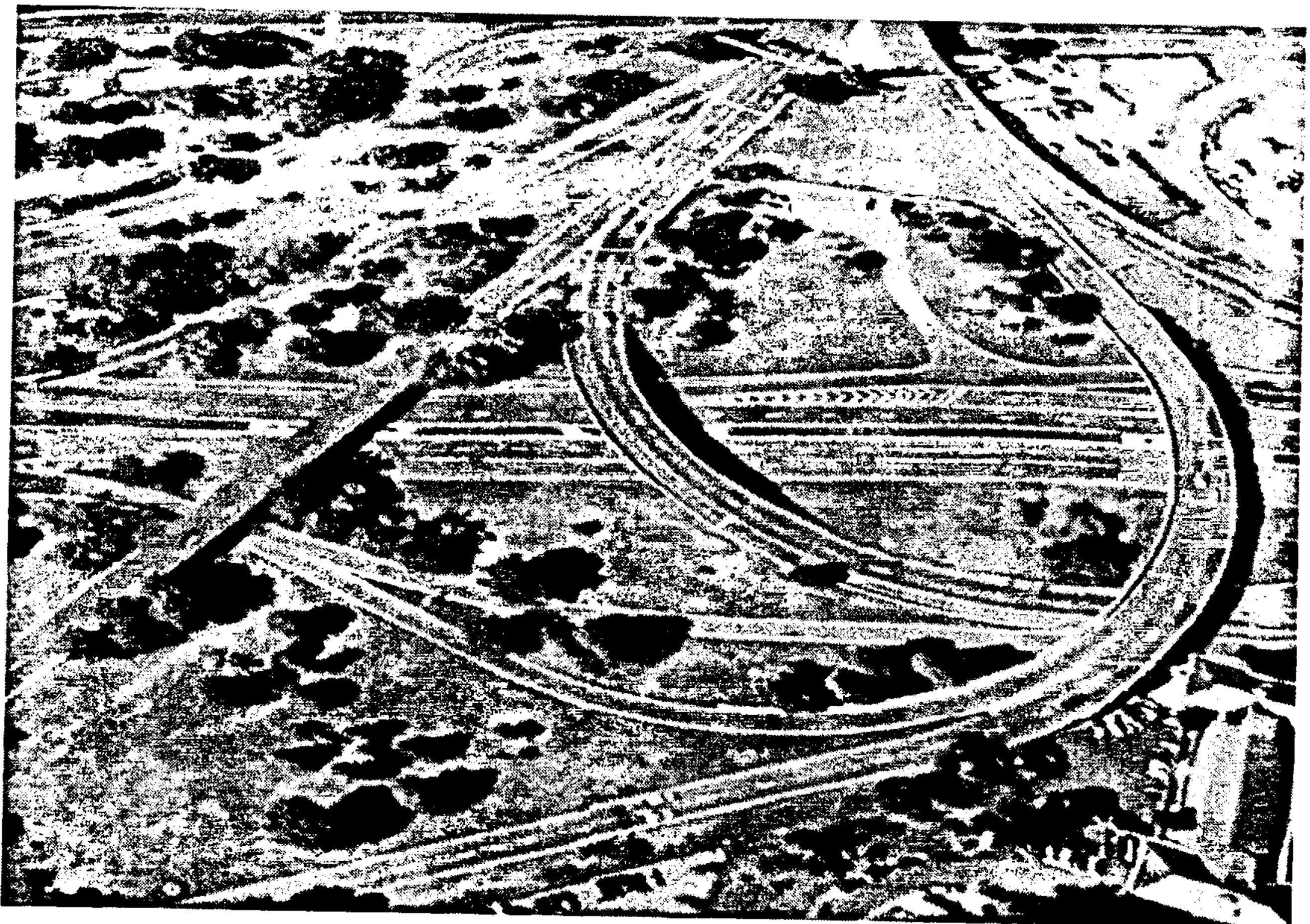
Độ dốc siêu cao khi thiết kế được cho trong quy trình, phụ thuộc vào tốc độ thiết kế và bán kính đường cong.

TCVN 4054-05 quy định về độ dốc siêu cao:

- Độ dốc siêu cao lớn nhất: 8%



Hình 4.1a. Siêu cao trên cầu cạn



Hình 4.1b. Siêu cao trên mặt cầu, nút giao khác mức

- Độ dốc siêu cao nhỏ nhất : bằng độ dốc ngang mặt đường hai mái
- Độ dốc siêu cao thông thường: 4%

Những đường cong có bán kính lớn R > Rksc thì không cần bố trí siêu cao.

Ngoài ra, ở vùng núi, những đường cong ôm vực, cần có biện pháp đảm bảo an toàn vì độ dốc siêu cao nghiêng về phía vực, có thể bố trí các tường phòng hộ, hoặc hạn chế độ dốc siêu cao đến 4%. Nhiều trường hợp người ta còn bố trí siêu cao ngược, quay về phía lưng đường cong (phía núi).

Bảng 4.1. Độ dốc siêu cao (%) theo bán kính đường cong bằng R (m) và tốc độ thiết kế V (km/h)

Tốc độ thiết kế, V_{tk}, km/h	Độ dốc siêu cao, %							Không siêu cao
	8	7	6	5	4	3	2	
	Bán kính đường cong bằng, m							
120	650 ÷800	800 ÷1000	1000 ÷1500	1500 ÷2000	2000 ÷2500	2500 ÷3500	3500 ÷5500	≥ 5500
100	400 ÷450	450 ÷500	500 ÷550	550 ÷650	650 ÷800	800 ÷1000	1000 ÷4000	≥ 4000
80	250 ÷275	275 ÷300	300 ÷350	350 ÷425	425 ÷500	500 ÷650	650 ÷2500	≥ 2500
60	–	125 ÷150	150 ÷175	175 ÷200	200 ÷250	250 ÷300	300 ÷1500	≥ 1500
40	–	–	60÷75		75÷100		100÷600	≥ 600
30	–		30÷50		50÷75		75÷350	≥ 350
20	–		25÷50		50÷75	75÷150	150÷250	≥ 250

Đoạn nối siêu cao và bố trí nối siêu cao

Đoạn nối siêu cao là đoạn nối tiếp từ trắc ngang hai mái (có dốc ngang bình thường bằng i_n) ở đường thẳng tới trắc ngang một mái (siêu cao) ở đường cong tròn. Như vậy đoạn nối siêu cao là đoạn vuốt nối được thực hiện với mục đích chuyển hoá một cách điều hoà từ mặt cắt ngang thông thường hai mái sang mặt cắt ngang một mái ở siêu cao.

Việc bố trí nối siêu cao sẽ làm phía lưng đường cong có độ dốc dọc phụ thêm i_f; tùy thuộc cấp hạng đường, vận tốc thiết kế (V_{tk}) mà trị số độ dốc phụ thêm được quy định:

Khi $V_{tk} = 20 \div 40$ km/h thì $i_f = 1\%$.

Khi $V_{tk} \geq 60$ km/h thì $i_f = 0,5\%$.

Trước khi vào đoạn nối siêu cao cần có một đoạn dài 10m để nâng lề có độ dốc ngang bằng độ dốc mặt đường, riêng phần lề đất không gia cố phía lưng đường cong vẫn dốc ra phía lưng đường cong.

Đoạn nối siêu cao, đoạn nối mở rộng đều được bố trí trùng với đường cong chuyển tiếp. Khi không có đường cong chuyển tiếp, các đoạn nối này bố trí một nửa trên đường cong và một nửa trên đường thẳng.

Bố trí đoạn nối siêu cao theo phương pháp quay quanh tim đường

Đây là phương pháp thường hay được sử dụng nhất, khi cao độ mép mặt đường không bị khống chế, phương pháp này được giới thiệu trong quy trình hiện hành TCVN4054-05.

Trình tự các bước:

- Dùng tim đường làm trục quay, quay nửa mặt đường làn ngoài (phía lưng đường cong) quanh tim đường cho đạt độ dốc ngang toàn bộ mặt đường = i_n.

- Tiếp tục quay cả mặt đường từ độ dốc ngang = i_n quanh tim đường cho đến khi đạt độ dốc i_{sc}.

Theo hình 4.2... Có thể tính được chiều dài đoạn nối siêu cao Lsc và chiều dài các đoạn đặc trưng sau:

$$L_2 = L_1 \; L_{sc} = \frac{H}{i_f} \text{ mà } H = \frac{b}{2} i_{sc} + \frac{b}{2} i_n = \frac{b(i_{sc} + i_n)}{2}; \; L_1 = \frac{h_1}{i_f} = \frac{bi_n}{2i_f};$$

Từ đó suy ra các công thức :

$$L_2 = L_1 = \frac{b.i_n}{2i_f}; \; L_3 = L_{sc} - (L_1 + L_2) = \frac{b.(i_{sc} - i_n)}{2i_f}; \; L_{sc} = \frac{b(i_{sc} + i_n)}{2}; \quad (4.3)$$

Trong đó: b - chiều rộng mặt đường(m)

L_1 - chiều dài đoạn nâng lưng đường cong từ -in đến 0

L_2 - chiều dài đoạn nâng lưng đường cong từ 0 đến i_n

L_3 - chiều dài đoạn nâng mặt đường cong từ in đến i_{sc}

Tính lại độ dốc dọc phụ thêm:

$$i_f = \frac{b.(i_{sc} + i_n)}{2L_{sc}} \quad (4.4)$$

Bằng hình học tìm được công thức tính độ dốc ngang i tại mặt cắt ngang bất kỳ trong đoạn nối siêu cao cách đầu đoạn một khoảng cách x như sau:

+ Nếu $x \leq L_1$ thì mặt cắt nằm trong đoạn 1:

Độ dốc bên bụng đường cong $i = i_n$

Độ dốc bên lưng đường cong $$i = \frac{i_n.(L_1 - x)}{L_1} \qquad (4.5)$$

+ Nếu $L_1 \le x \le L_1 + L_2$ thì mặt cắt nằm trong đoạn 2:

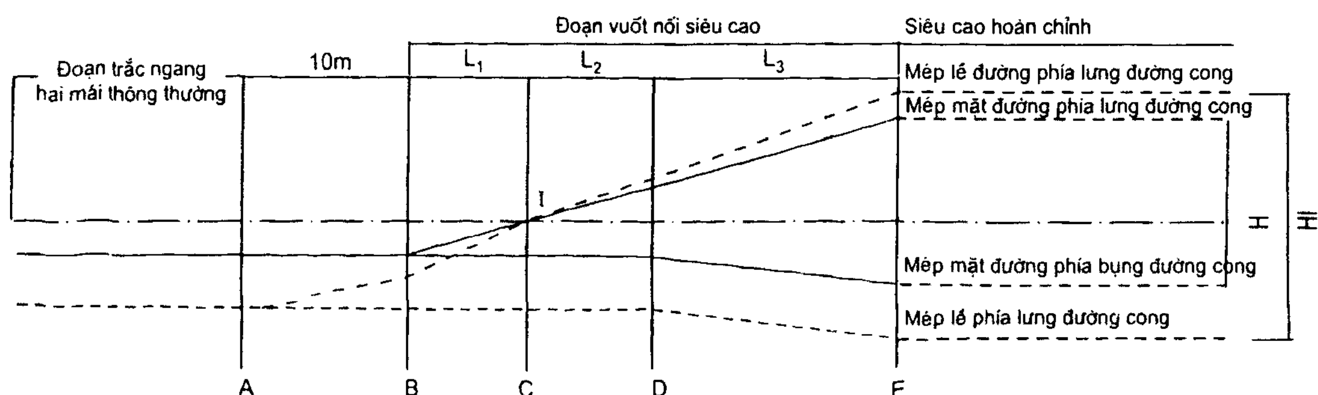
Độ dốc bên bụng đường cong $i = i_n$

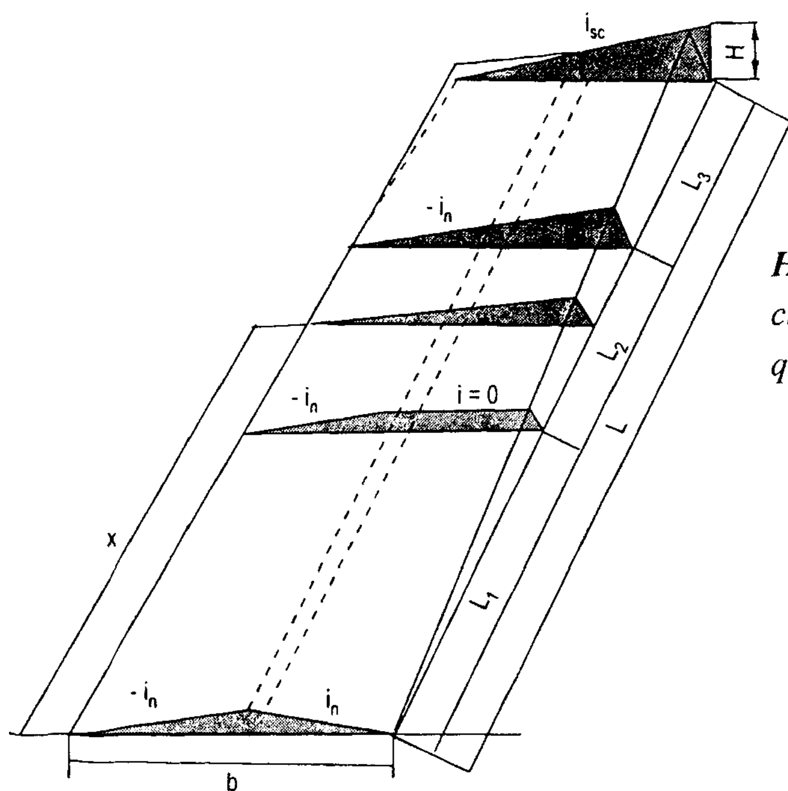
Độ dốc bên lưng đường cong $$i = \frac{i_n.(x - L_1)}{L_2} \qquad (4.6)$$

+ Nếu $(L_1+L_2) \le x \le L_{sc}$ thì mặt cắt nằm trong đoạn 3:

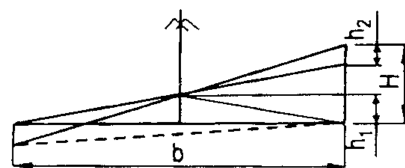
Độ dốc cả mặt đường: $i = \dfrac{i_{sc}.(x - L_1)}{L_2 + L_3}$;

hoặc: $$i = i_n + (i_{sc} - i_n).\frac{x - (L_1 + L_2)}{L_3} \qquad (4.7)$$





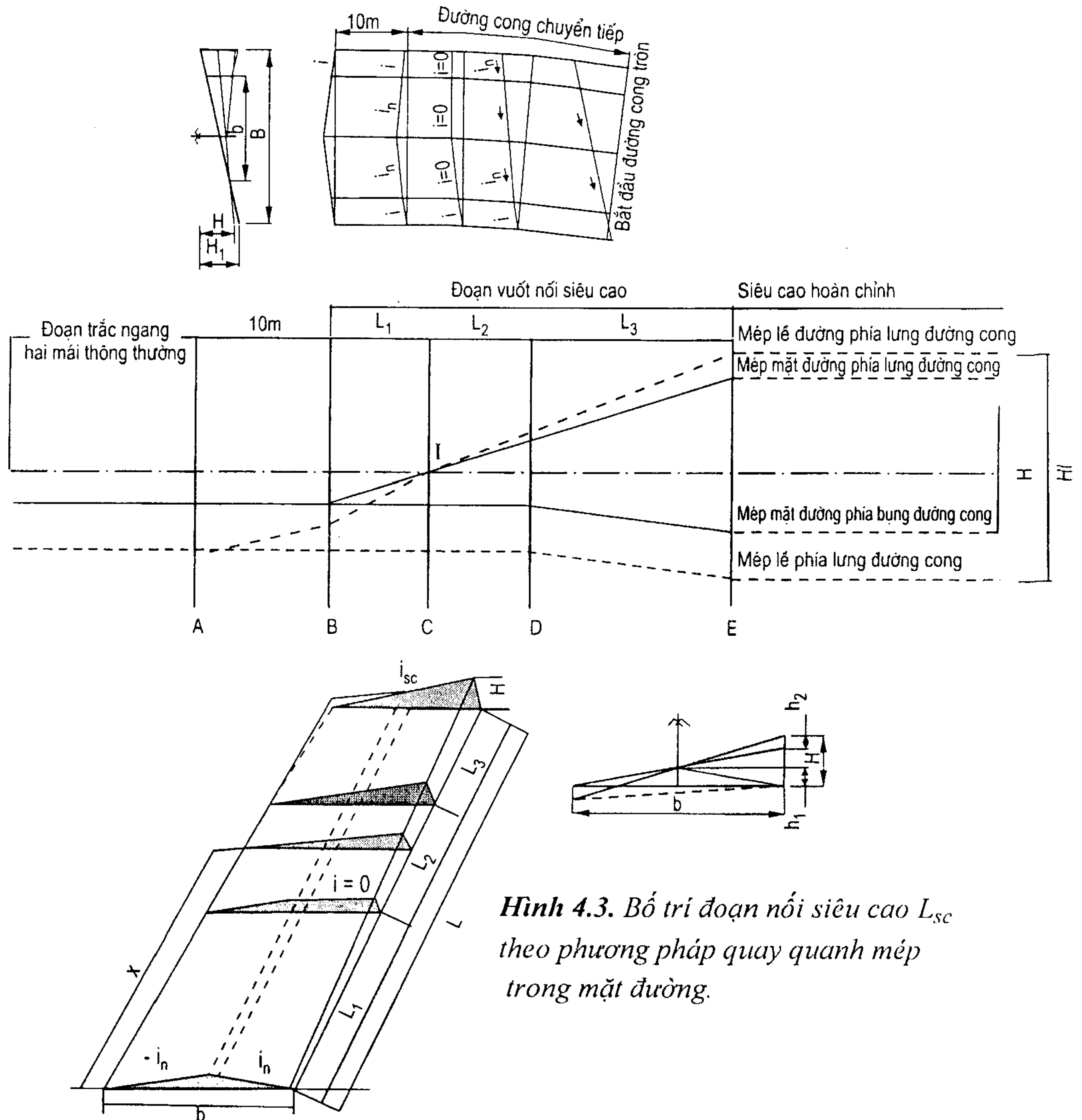
Hình 4.2. Bố trí nối siêu cao; chiều dài L_{sc} theo phương pháp quay quanh tim đường.



Bố trí nối siêu cao theo phương pháp quay quanh mép trong mặt đường

- Dùng tim đường làm trục quay, quay nửa mặt đường làn ngoài (với độ dốc ngang = $-i_n$) quanh tim đường cho tới khi đạt độ dốc ngang = i_n.

- Dùng mép trong mặt đường làm trục quay, tiếp tục quay cả mặt đường từ độ dốc i_n quanh mép trong mặt đường cho tới khi đạt độ dốc i_{sc}.



Hình 4.3. Bố trí đoạn nối siêu cao L_{sc} theo phương pháp quay quanh mép trong mặt đường.

Bằng cách tương tự, theo hình 4.3 có thể tính được chiều dài đoạn nối siêu cao L_{sc} và chiều dài các đoạn đặc trưng như sau:

$$L_{sc} = \frac{b.i_{sc}}{i_f}\ ; L_1 = L_2 = \frac{b..i_n.}{2i};\ \ L_3 = L_{sc} - (L_1 + L_2) = \frac{b.(.i_{sc} - i_n).}{i_f} \tag{4.8}$$

Tính lại độ dốc dọc phụ thêm $$i_f = \frac{b.i_{sc}}{L_{sc}} \quad (4.9)$$

Tính toán độ dốc ngang i tại mặt cắt ngang bất kỳ trong đoạn nối siêu cao cũng tương tự như phương pháp trên.

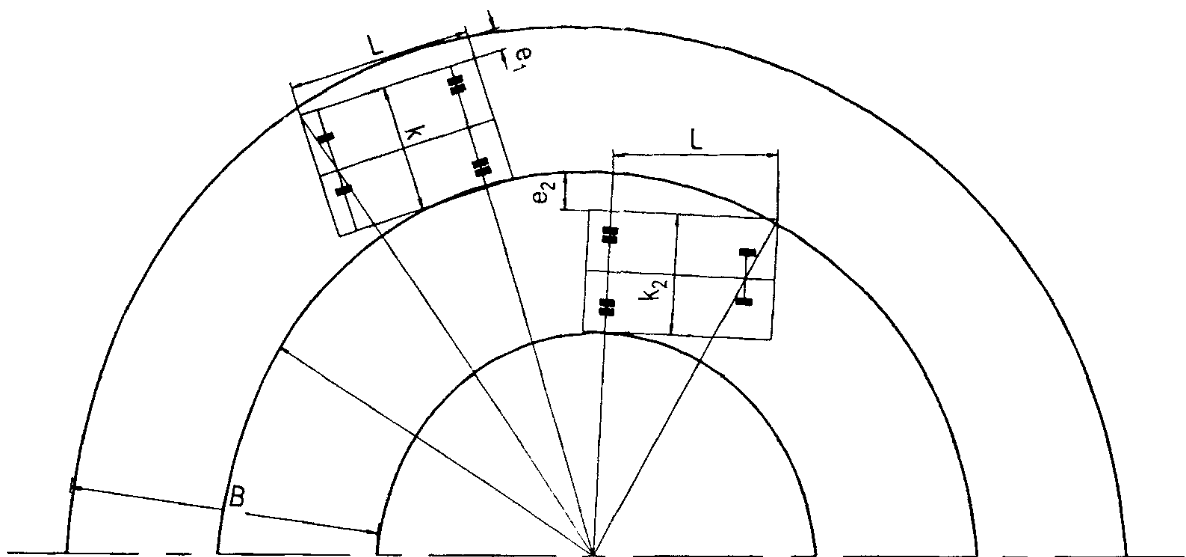
Khi mặt đường rộng, có dải phân cách, tùy trường hợp cụ thể, để bố trí đoạn nối siêu cao, người ta có thể giả định một hoặc hai trục quay cho cả mặt đường hoặc cho mặt đường theo các hướng khác nhau.

Nói chung khi bố trí đoạn nối siêu cao, trục quay là yếu tố cố định trong quá trình chuyển hóa độ dốc ngang, bởi vậy khi yếu tố nào của mặt đường bị khống chế (về cao độ, độ dốc dọc...) thì nên dùng yếu tố đó làm trục quay. Khi không có yếu tố nào bị khống chế thì tùy điều kiện cụ thể, kỹ sư tư vấn sẽ quyết định phương pháp bố trí nối siêu cao.

4.2. MỞ RỘNG MẶT ĐƯỜNG TRONG ĐƯỜNG CONG

Tính toán độ mở rộng

Khi xe chạy trên đường cong bằng, xe choán một không gian mặt đường lớn hơn khi xe chạy ở trên đường thẳng, do vậy phải tính toán mở rộng mặt đường trong đường cong bằng. Sơ đồ tính oán mở rộng như hình 4.4.



Hình 4.4. *Sơ đồ mở rộng mặt đường trong đường cong.*

Để xác định độ mở rộng ta giả thiết quỹ đạo chuyển động của ô tô trong đường cong là đường tròn.

Xét chuyển động của ô tô trong đường cong như hình vẽ. Theo hệ thức lượng trong tam giác vuông CAD ta có: $CB^2 = AB.BD$

Trong đó: CB = L_A - chiều dài từ đầu xe tới trục bánh xe sau, m;

AB = e - chiều rộng cần mở thêm của 1 làn xe, m;

BD = 2R – AB ≈ 2R

Do đó :
$$e = \frac{L_A^2}{2R} \tag{4.10}$$

Công thức trên được xác định theo sơ đồ tĩnh học mà chưa xét đến điều kiện động học thực tế khi xe chạy, khi xe chạy với tốc độ cao, để bảo đảm an toàn khi xe chạy với tốc độ V, độ mở rộng cần phải được gia tăng bởi một lượng ev;

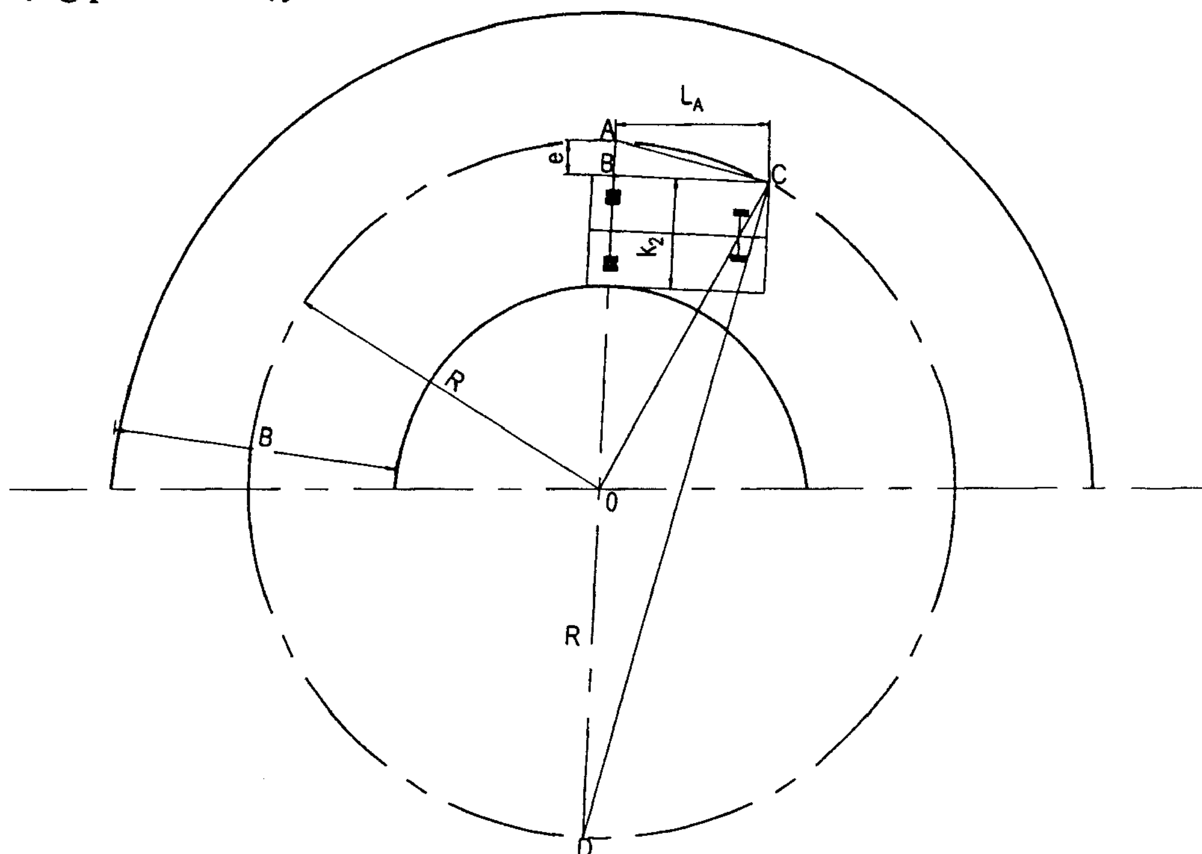
$$ev = \frac{L_A^2}{2R} + \frac{0,05.V}{\sqrt{R}}, m \tag{4.11}$$

Độ mở rộng mặt đường E cho đường có 2 làn xe được tính gần đúng theo công thức:

$$E = \frac{L_A^2}{2R} + \frac{0,1.V}{\sqrt{R}}, m \tag{4.12}$$

Trong đó: V - tốc độ xe chạy, km/h.

Đối với những đường cấp cao có bán kính lớn và được bố trí các đường cong chuyển tiếp clothoid phù hợp với quỹ đạo chạy xe nên không cần thiết phải bố trí mở rộng phần xe chạy.



Hình 4.5. Sơ đồ tính mở rộng mặt đường trong đường cong

Bố trí mở rộng mặt đường trong đường cong

Độ mở rộng được khuyến cáo bố trí về phía bụng đường cong, tuy nhiên cũng có thể bố trí ở cả hai bên, phía lưng và bụng đường cong. Khi gặp khó khăn, có thể bố trí về phía lưng đường cong.

Thông thường để mép mặt đường được vuốt đều, êm thuận, thì trị số độ mở rộng E_n tại một điểm bất kỳ được tính theo công thức:

$$E_n = (4K^3 - 3K^4)E \qquad (4.13)$$

Trong đó: E - độ mở rộng trong đường cong tròn.

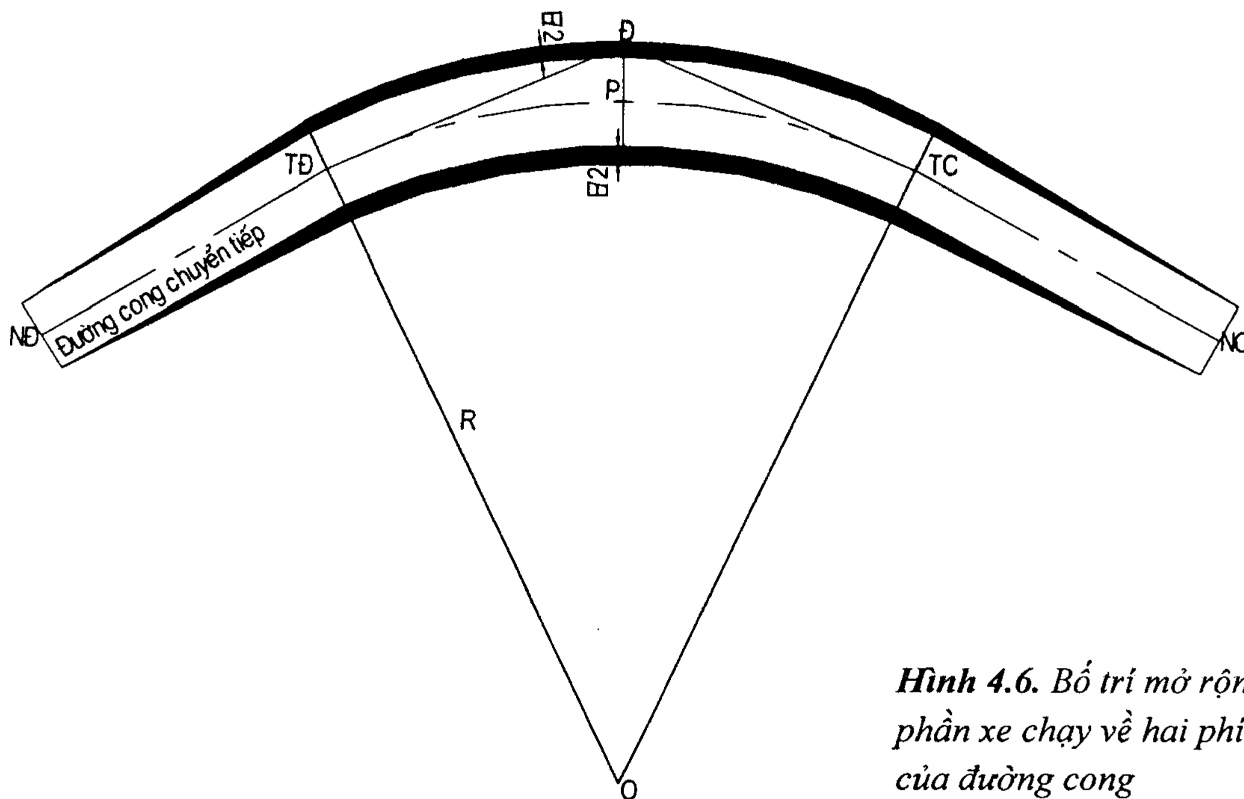
$K = \frac{L_n}{L_{MR}}$ với LMR là chiều dài đoạn nối mở rộng.

L_n là khoảng cách từ đầu đoạn nối mở rộng đến điểm đang xét, phương của độ mở rộng là phương pháp tuyến của tim đường xe chạy.

Độ mở rộng được đặt trên diện tích phần lề gia cố. Dải dẫn hướng (và các cấu tạo khác như làn phụ cho xe thô sơ,...) phải bố trí phía tay phải của độ mở rộng. Nếu vì mở rộng mặt đường mà nền đường cần phải mở rộng thì yêu cầu đảm bảo phần lề đất còn ít nhất là 0,5m.

Đoạn nối mở rộng trùng với đoạn nối siêu cao hoặc đường cong chuyển tiếp. Khi không có hai yếu tố này, đoạn nối mở rộng được cấu tạo:

- Một nửa nằm trên đường thẳng và một nửa nằm trên đường cong.
- Trên đoạn nối, mở rộng đều (tuyến tính). Độ vuốt nối mở rộng bằng 1/10



Hình 4.6. Bố trí mở rộng phần xe chạy về hai phía của đường cong

Khi phần xe chạy có trên 2 làn xe, thì mỗi làn xe thêm phải mở rộng 1/2 trị số trong bảng 2... và có bội số là 0,1m.

Bảng 4.2. Độ mở rộng phần xe chạy 2 làn xe trong đường cong bằng, m

Dòng xe	Bán kính đường cong nằm							
	250÷200	<200÷150	<150÷100	<100÷70	< 70÷50	< 50÷30	< 30÷25	< 25÷15
Xe con	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,8	2,2
Xe tải	0,6	0,7	0,9	1,2	1,5	2,0	–	–
Xe moóc tỳ	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	–	–	–

4.3. BỐ TRÍ NỐI TIẾP CÁC ĐƯỜNG CONG TRÒN

Trong thiết kế hình học đường, đường cong tròn được sử dụng để tổ hợp cùng các đường cong clothoid và được sử dụng như một đường cong đơn giản.

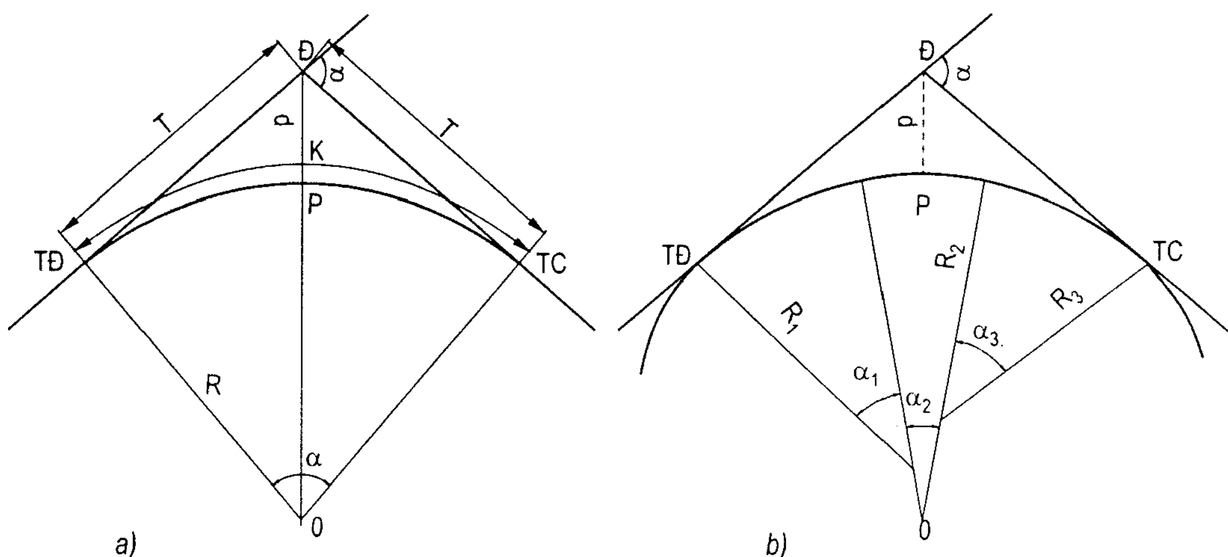
Việc sử dụng các đường cong tròn đơn giản để bố trí vuốt nối các cánh tuyến chuyển hướng thường không được êm thuận, nhất là khi góc chuyển hướng nhỏ, do vậy đường cong tròn đơn chỉ nên áp dụng cho đường cấp thấp; những trường hợp hạn chế, có thể là:

Đường có tốc độ xe chạy thấp (V < 60km/h).

Đường cong ở những vị trí địa hình hạn chế đặc biệt, tại đó đường clothoid không phù hợp để làm đường cong chuyển tiếp.

Các đường cong có góc chuyển hướng nhỏ (α ≤ 7 độ).

Đường cong có bán kính rất lớn.



***Hình 4.7.** Sơ đồ tính toán đường cong tròn*
a) Đường cong tròn đơn giản; b) Đường cong tròn nhiều thành phần.

Đường cong tròn nhiều thành phần có phạm vi sử dụng giống như đường cong tròn. Bởi vậy đường cong nhiều thành phần cũng chỉ nên dùng trong những trường hợp đặc biệt (Địa hình hạn chế).

Các công thức quen thuộc tính toán đường cong tròn đơn giản theo R và α:

Tiếp tuyến $$T = R.tg\frac{\alpha}{2} \quad (4.14)$$

Chiều dài đường cong $$K = \frac{\pi R \alpha^0}{180^0} = R.\alpha^{rad} \quad (4.15)$$

Phân cự $$P = R\left(\frac{1}{\cos\frac{\alpha}{2}} - 1\right) \quad (4.16)$$

Siêu cự $$D = 2T - K \quad (4.17)$$

Đối với đường cao tốc khi chiều dài đường cong K quá ngắn thì lái xe phải đổi hướng tay lái luôn nên dễ gây nguy hiểm, mặt khác nhằm khắc phục ấn tượng đường gẫy phải đảm bảo chiều dài đường cong đủ lớn tối thiểu cho xe chạy trong 6s, tức là $K_{min} \geq 1,67$ V, (V tính bằng km/h và K_{min} tính bằng m).

Đối với các đường cong có góc chuyển hướng nhỏ ($\alpha < 7^o$), nếu chiều dài đường cong quá ngắn, hình ảnh thị giác của đường cong thu nhận được sẽ bị bóp méo, sẽ thấy đường cong càng ngắn hơn thực, điều này rất nguy hiểm vì người lái xe tưởng đã hết đường cong nên chuyển tay lái và tăng tốc. Để khắc phục hiện tượng này cần phải thiết kế đường cong có đủ chiều dài sao cho phân cự p đủ lớn. Giá trị p được đảm bảo 2,0m; 1,75m; 1,5m và 1,0m tương ứng với các tốc độ thiết kế V=120km/h; 100km/h; 80km/h; 60km/h.

Lựa chọn bán kính đường cong tròn

Bằng việc phân tích điều kiện chạy xe trong đường cong, bán kính đường cong tròn giới hạn được xác định như sau:

- Bán kính đường cong bằng tối thiểu

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(\mu + i_{sc\,max})}, m \quad (4.18)$$

Trong đó:

V - tốc độ xe chạy tính toán (km/h);

μ - hệ số lực ngang, lấy μ = 0.08 - 0,15;

(Chọn giá trị μ nhỏ đối với đường cấp cao và địa hình thuận lợi);

i_{scmax} - độ dốc siêu cao lớn nhất.

Bảng 4.3. Dưới đây giới thiệu độ dốc siêu cao lớn nhất áp dụng tại một số nước.

Bảng 4.3. Độ dốc siêu cao lớn nhất áp dụng tại một số nước

	Việt Nam (TCVN 4054-05)	Liên Xô (cũ)	Trung Quốc	Mỹ	Pháp	Nhật	Ghi chú
I_{scmax}(%)	8	6	8-10	4-12	8	10	

- Bán kính đường cong bằng thông thường

Trong tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô của một số nước (Pháp, Trung Quốc, Việt Nam...) cũng giới thiệu trị số bán kính tối thiểu thông thường $R_{min,th}$ để sử dụng thông thường ở nơi ít bị hạn chế về địa hình. $R_{min,th}$ được xác định theo một trong hai công thức sau:

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(\mu + i_{sc})}, m \qquad (4.19)$$

$$R_{min,\,th} = \frac{(V+20)^2}{127(i_{sc\,max} + \mu_v + 20)}, m \qquad (4.20)$$

Trong đó:

V - tốc độ chạy xe tính toán, (km/h);

$\mu_v + 20$ - hệ số lực ngang, lấy $\mu = 0,05 - 0,08$;

(Chọn giá trị μ nhỏ đối với đường cấp cao và địa hình thuận lợi);

i_{scmax} - độ dốc siêu cao lớn nhất lấy như khi xác định R_{min} giới hạn;

i_{sc} - độ dốc siêu cao thông thường $i_{sc} = i_{scmax} - 2\%$.

- Bán kính đường cong bằng tối thiểu không cần bố trí siêu cao

$$R_{min} = \frac{V^2}{127(\mu - i_n)}, m \qquad (2.20)$$

Trong đó:

V - tốc độ chạy xe tính toán,(km/h);

μ - hệ số lực ngang, lấy $\mu = 0.04 \div 0.05$ để cải thiện điều kiện xe chạy;

i_n - độ dốc ngang mặt đường($i_n = 2 - 4\%$).

- Lựa chọn bán kính đường cong bằng

Lựa chọn bán kính đường cong bằng là bài toán kinh tế - kỹ thuật, khi thiết kế cần vận dụng bán kính đường cong lớn để cải thiện điều kiện xe chạy, đảm bảo an toàn, tiện lợi đồng thời cũng đảm bảo giá thành xây dựng nhỏ nhất. Chỉ khi khó khăn mới vận dụng bán kính đường cong bằng tối thiểu, khuyến khích dùng bán

kính tối thiểu thông thường trở lên, luôn tận dụng địa hình để nâng cao chất lượng chạy xe.

Bán kính đường cong bằng được lựa chọn theo các nguyên tắc:

+ Lớn hơn các giá trị giới hạn

+ Phù hợp với địa hình, càng lớn càng tốt; thường $R = (3 - 5)R_{min}$.

+ Đảm bảo sự nối tiếp giữa các đường cong.

+ Đảm bảo bố trí được các yếu tố đường cong như : chuyển tiếp, siêu cao.

+ Đảm bảo phối hợp hài hoà các yếu tố của tuyến, phối hợp tuyến đường với cảnh quan.

Quy định của TCVN 4054-05 các giá trị giới hạn của bán kính:

Bảng 4.4. Bán kính đường cong bằng tối thiểu

Cấp đường	I	II	III		IV		V		VI	
Tốc độ thiết kế, km/h	120	100	80	60	60	40	40	30	30	20
Bán kính đường cong bằng, m										
- Tối thiểu giới hạn	650	400	250	125	125	60	60	30	30	15
- Tối thiểu thông thường	1000	700	400	250	250	125	125	60	60	50
- Tối thiểu không siêu cao	5500	4000	2500	1500	1500	600	600	350	350	250

Nối tiếp các đường cong tròn

Khi cắm tuyến nên tránh các bất ngờ cho người lái xe, các bán kính đường cong kề nhau không nên chênh lệch nhau quá nhiều (tốt nhất là không quá 1,5 lần). Sau một đoạn thẳng dài không nên bố trí đường cong có bán kính quá nhỏ. Về mặt liên kết kỹ thuật, các trường hợp bố trí nối tiếp giữa các đường cong như sau:

- Nối tiếp giữa hai đường cong cùng chiều:

Hai đường cong cùng chiều có thể nối trực tiếp với nhau hoặc giữa chúng có một đoạn thẳng chêm tuỳ theo từng trường hợp cụ thể:

+ Nếu hai đường cong cùng chiều không có siêu cao hoặc có cùng độ dốc siêu cao thì có thể nối trực tiếp với nhau và ta có đường cong ghép;

Nếu hai đường cong cùng chiều gần nhau mà không có cùng độ dốc siêu cao: giữa chúng phải có một đoạn thẳng chêm m đủ dài để bố trí hai đoạn nối siêu cao, tức là:

$$m \geq \frac{L_1 + L_2}{2}$$

Trong đó: L_1 và L_2 - chiều dài đoạn nối siêu cao của hai đường cong, m.

Nếu chiều dài đoạn thẳng chêm giữa hai đường cong không có hoặc không đủ thì tốt nhất là thay đổi bán kính để hai đường cong tiếp giáp nhau và có cùng độ dốc siêu cao cũng như độ mở rộng lớn nhất.

Nếu vì điều kiện địa hình không thể dùng đường cong ghép mà vẫn phải giữ đoạn thẳng chêm ngắn thì trên đoạn thẳng đó phải thiết kế mặt cắt ngang một mái (siêu cao) từ cuối đường cong này đến đầu đường cong kia.

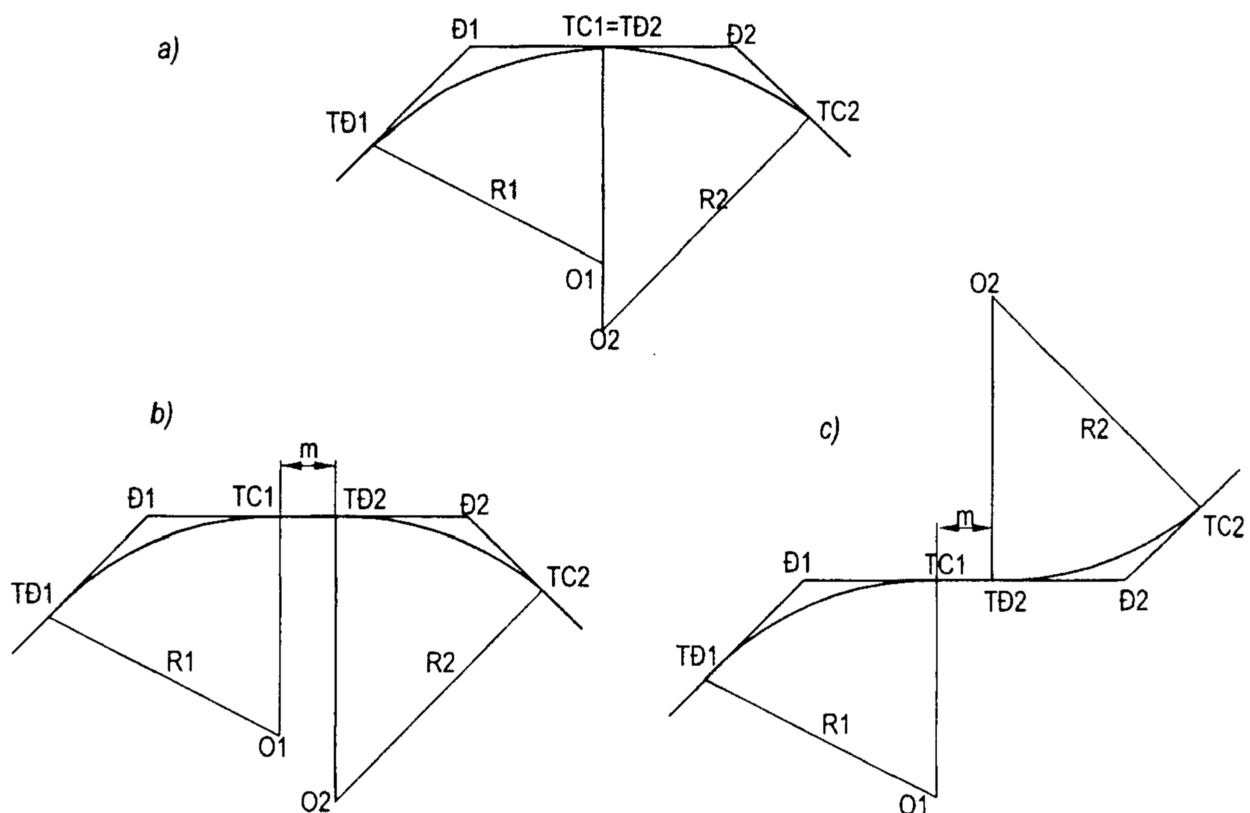
- Nối tiếp giữa hai đường cong ngược chiều (là hai đường cong có tâm ở về hai phía khác nhau):

+ Hai đường cong ngược chiều có bán kính lớn không yêu cầu làm siêu cao thì có thể nối trực tiếp với nhau.

+ Trường hợp cần phải làm siêu cao thì chiều dài đoạn thẳng chêm phải đủ dài để có thể bố trí hai đường cong chuyển tiếp hoặc hai đoạn nối siêu cao tức là:

$$m \geq \frac{L_1 + L_2}{2}$$

Nếu điều kiện này không thoả mãn thì phải cắm lại tuyến hoặc các giải pháp hạn chế tốc độ.



Hình 4.8. Bố trí nối tiếp các đường cong tròn trên bình đồ
a, b) Đường cong cùng chiều;
c) Đường cong ngược chiều

4.4. THIẾT KẾ ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP VÀ TUYẾN CLOTHOID

Khi xe chạy từ đường thẳng vào đường cong tròn, quỹ đạo xe chạy thay đổi, bán kính cong ρ của quỹ đạo giảm từ $\rho = \infty$ ở đường thẳng tới $\rho = R$ ở đường cong tròn do vậy lực ly tâm tăng đột ngột $C = 0$ (ở đường thẳng) đến $C = mV_2/R$ (tại đường cong tròn). Sự thay đổi lực ly tâm đột ngột như vậy rất nguy hiểm cho lái xe và hành khách. Để xe chạy an toàn, êm thuận, người ta thiết kế đường cong nối từ đường thẳng vào đường cong tròn, có bán kính cong giảm dần phù hợp với quỹ đạo của xe, làm chọ lực ly tâm tác dụng vào xe tăng lên từ từ; đường nối tiếp như vậy được gọi là *đường cong chuyển tiếp.*

Đối với đường cấp thấp, nhất là đường vùng núi thường phải thiết kế với nhiều bán kinh nhỏ (có khi vài chục mét) thì khi chuyển từ đường thẳng sang đường cong tròn cơ bản chỉ cần bố trí một đoạn nối siêu cao là đủ. Đoạn chuyển tiếp này chỉ có chức năng chuyển dần trắc ngang từ hai mái trên đường thẳng thành trắc ngang một mái (siêu cao) có độ dốc bằng độ dốc siêu cao trong đường cong tròn. Trên đường cấp thấp, do tốc độ thiết kế thấp, lưu lượng xe nhỏ; người lái bằng kinh nghiệm sẽ điều khiển xe đi đúng quỹ đạo đường cong clothoid.

Khi thiết kế với tốc độ lớn hơn cho các đường ôtô cấp cao hơn (ví dụ theo tiêu chuẩn thiết kế đường ôtô của Việt Nam ứng với đường cấp III (đồng bằng hay vùng núi) có tốc độ thiết kế $V_{tk} \geq 60$ km/h) thì yêu cầu của đoạn chuyển tiếp không phải chỉ thoả mãn điều kiện để bố trí nối siêu cao mà còn phải thoả mãn yêu cầu đủ để cho gia tốc ly tâm tăng từ từ, tạo điều kiện an toàn cho xe chạy và tạo cảm giác tiện nghi, êm thuận cho hành khách ngồi trên xe.

Để thoả mãn được cả hai điều kiện trên người ta đã sử dụng đường cong toán học dạng clothoid hay dạng hoa thị Lemniscat hoặc đường cong parabol bậc ba làm đường cong chuyển tiếp; với đường ô tô, phổ biến nhất vẫn là áp dụng đường cong clothoid.

Khi đường cong có bán kính lớn thì chiều dài đường cong chuyển tiếp tính được theo điều kiện gia tốc ly tâm tăng từ từ sẽ rất nhỏ. Khi đó đường cong clothoid được coi là một yếu tố phụ và kỹ sư thiết kế có thể áp dụng đường cong chuyển tiếp trong phạm vi các bán kính giới hạn theo đúng quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Cùng với quá trình phát triển kinh tế - kỹ thuật nói chung và sự phát triển trong ngành giao thông vận tải nói riêng những yêu cầu vè thiết kế và xây dựng các tuyến đường ôtô cấp cao, đường cao tốc ngày càng phổ biến và đòi hỏi cao về mặt kỹ thuật cũng như về mặt mỹ thuật.

Đường cong chuyển tiếp clothoid đặc biệt có ý nghĩa đối với tuyến đường cao tốc. Khi xe chạy với tốc độ cao, lực ly tâm (tăng tỷ lệ bình phương với vận tốc)

có trị số rất lớn, gây nguy hiểm và khó chịu cho hành khách và lái xe. Bố trí đường cong chuyển tiếp clothoid là nhằm làm cho lực ly tâm tăng từ từ, êm thuận. Ngoài tác dụng chuyển tiếp êm thuận về động lực học, đường cong chuyển tiếp clothoid còn tạo cho tuyến đường một sự êm thuận về thị giác, hài hòa trong không gian.

Công trình đường yêu cầu phải được thiết kế kế đảm bảo yêu cầu: *thông suốt, an toàn, êm thuận, tiết kiệm, mỹ quan*. Như vậy đường ô tô cần được thiết kế thoả mãn các yêu cầu cơ bản dưới đây:

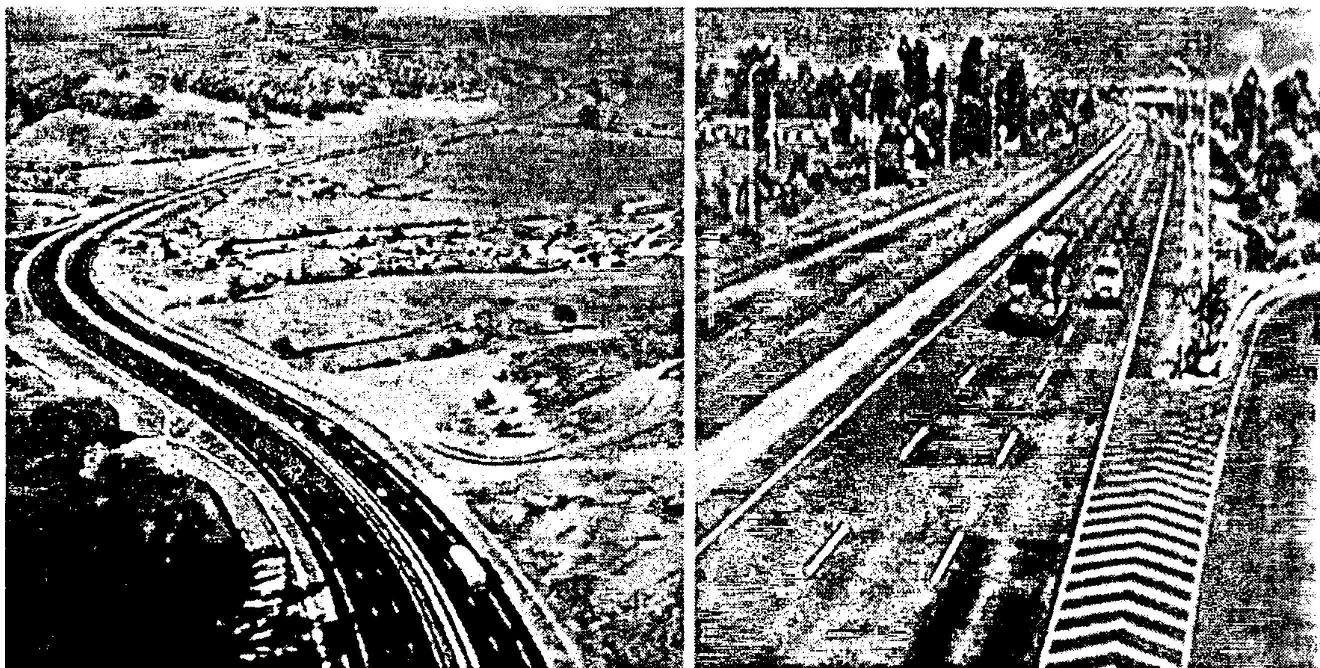
- Bảo đảm yêu cầu kinh tế - kỹ thuật,

- Bảo đảm xe chạy an toàn, thuận lợi với tốc độ cho phép.

- Bảo đảm cho lái xe và hành khách ngồi trên xe có tâm trạng thoải mái, dễ chịu, không mệt mỏi.

- Bảo đảm tuyến đường hài hòa và góp phần tôn tạo cảnh quan, môi trường xung quanh dọc theo khu vực tuyến đi qua.

Để đạt các yêu cầu trên người kỹ sư tư vấn thiết kế phải có quan điểm coi con đường là nơi làm việc thường xuyên, hàng ngày trong suốt cả cuộc đời của người lái xe. Phải coi con đường là một công trình mỹ thuật, nó không những không phá hỏng cảnh quan thiên nhiên xung quanh mà chính con đường và các công trình được xây dựng trên nó (hệ thống cầu, cống, trạm kỹ thuật, bãi nghỉ ngơi, trạm dừng xe, trạm cung cấp nhiên liệu xăng, dầu, các motel phục vụ lái xe và hành khách...) lại có tác dụng tôn thêm vẻ đẹp cho phong cảnh thiên nhiên khu vực.



***Hình 4.9.** Đường và cảnh quan:*
Đường cao tốc M2 nối Lahore với Islamabad

Với quan điểm như vậy, người ta đã nghiên cứu quá trình thụ cảm thị giác của lái xe khi xe đang chạy trên đường, dựng hình phối cảnh từng đoạn tuyến và xây dựng nên một phương pháp thiết kế không gian cho đường ôtô. Và những kết quả nghiên cứu ở các nước cho thấy tuyến được cấu tạo bởi các đoạn đường cong clothoid liên kết với nhau và liên kết với các đoạn thẳng, đường cong sẽ tạo thành một tuyến không gian hài hòa thoả mãn tốt nhất về độ êm thuậ quang học, êm thuận về mặt thị giác.

Cách thiết kế tuyến đường ôtô như thế khiến lái xe vận hành thoải mái, điều khiển xe chạy an toàn với tốc độ cao.

Muốn cho tuyến đường uốn lượn theo địa hình không phá vỡ cảnh đẹp thiên nhiên do có nhiều đoạn phải đào sâu, đắp cao; đồng thời nếu muốn cho tuyến đường đi qua được những điểm (vị trí) mong muốn như đi vòng quanh bìa rừng, qua các khu du lịch, các di tích lịch sử nổi tiếng. Chúng ta phải nắm vững các nguyên tắc về thiết kế cảnh quan đường ôtô, mà một trong các nguyên tắc đó là sử dụng các đoạn tuyến bằng các đường cong clothoid nối với nhau kết hợp với các đoạn thẳng và các đường cong tròn trên bình đồ; như vậy tuyến đường ôtô trở thành một đường cong không gian mềm mại lượn theo địa hình.

Trường hợp thiết kế tuyến mềm thì đường cong clothoid đã trở thành một yếu tố độc lập, có vai trò như đối với yếu tố đường thẳng và yếu tố đường cong tròn.

Khi đã trở thành một yếu tố độc lập thì đường cong clothoid lúc này vừa đóng vai trò là đường cong chuyển tiếp nhưng lại có thêm một "nhiệm vụ" là làm cho tuyến đường trở nên mềm mại, đều đặn trong không gian, êm thuận về mặt thị giác và quang học. Chính vì thế mà ngay cả những bán kính cong lớn người ta vẫn sử dụng đường cong clothoid như đã được trình bày ở trên.

Và điều này cũng giải thích tại sao mà theo tiêu chuẩn thiết kế đường ôtô của Việt Nam (Điều 5.6 TCNV 4054 – 2005) lại quy định vẫn thiết kế độ dốc siêu cao = 2% với đoạn nối siêu cao có chiều dài đáng kể ứng với tốc độ thiết kế Vt/c ≥ 60km/h như dưới đây (bảng 4.5):

Bảng 4.5. Các yếu tố liên thuộc khi bố trí siêu cao tối thiểu

Tốc độ thiết kế V_{tk} (km/h)	120	100	80	60
i_{sc} (%)	0,02	0,02	0,02	0,02
Bán kính R (m)	3500-5500	1000-4000	650-2500	300-1500
L (m)	85	85	70	50

Rõ ràng, nếu ta lấy giới hạn: R = 1500m ứng với $V_{t.kế}$ = 60 km/h

và R = 5500m ứng với V_{tk} = 120 km/h

Để tính theo các điều kiện của đường cong ôtô 2 làn xe:

Thì chiều dài đủ để nâng siêu cao isc = 2% chỉ bằng:

Với V = 60 km/h có: $L_{usc} = \frac{(7+0).0,02}{0,005} = 28m < 50m$

Với V = 120 km/h có : $L_{usc} = \frac{(7,5+0).0,02}{0,005} = 30m < 85m$

Còn nếu lấy L = 50m và 85m theo tiêu chuẩn ta sẽ tính được độ tăng của gia tốc ly tâm I là rất nhỏ, không đáng kể như sau:

$$I = \frac{60^3}{47.50.1500} = 0,061$$

Với V = 60km/h có $m/s^3 \leq 0,5\ m/s^3$

$$I = \frac{120^3}{47.85.5500} = 0,078$$

Với V = 60km/h có $m/s^3 \leq 0,5\ m/s^3$

Trong đó: $I = 0,5\ m/s^3$ là độ tăng gia tốc ly tâm cho phép.

Thiết kế tuyến mềm (tuyến clothoid) đường ôtô là sự kết hợp của 3 yếu tố độc lập đó là: đường thẳng - đường cong tròn - đường cong clothoid.

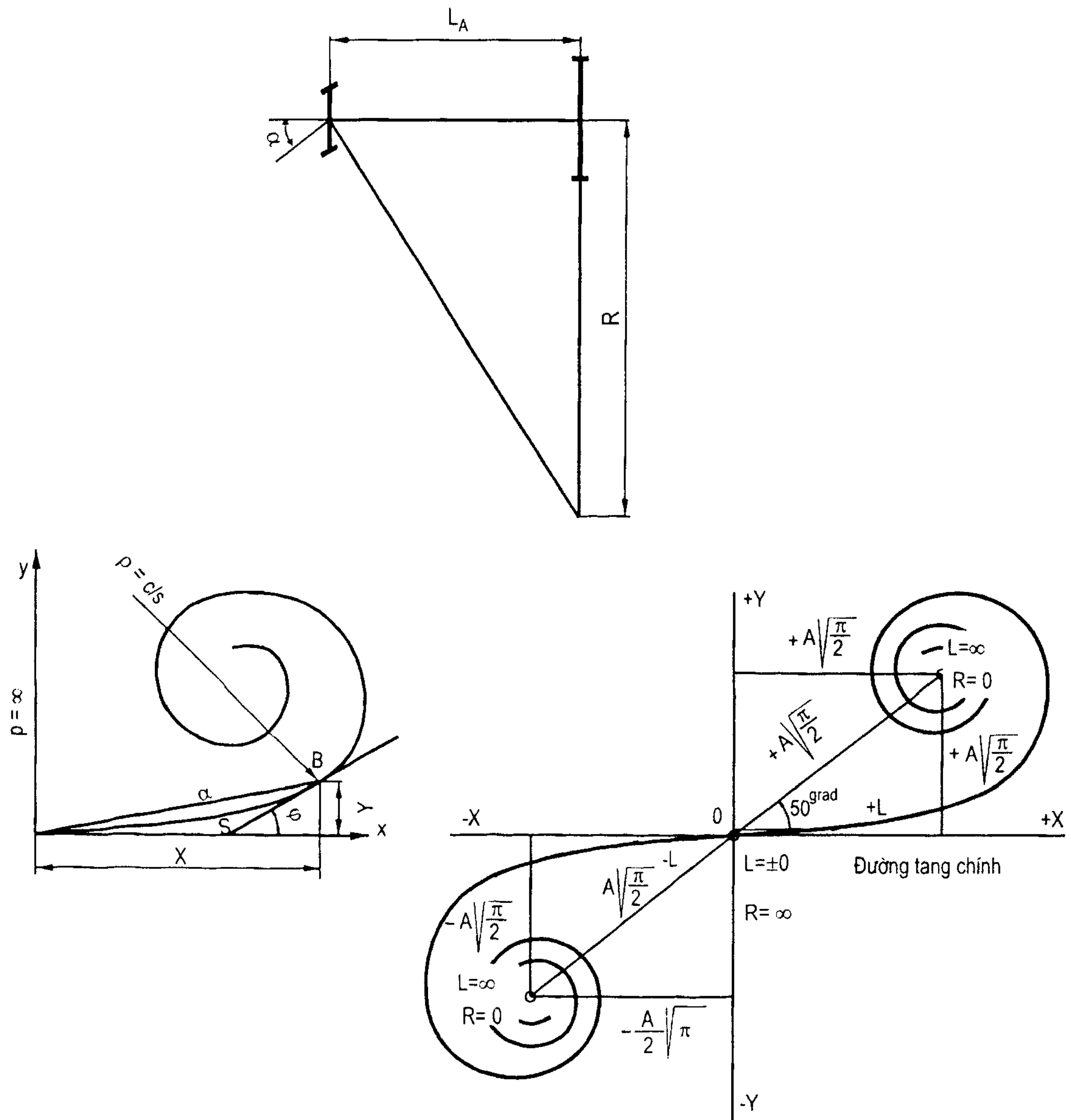
Các chi tiết về cách kết hợp thiết kế các yếu tố trên sẽ được nghiên cứu kỹ ở các phần sau.

Xác định các thông số cơ bản của đường cong Clothoid

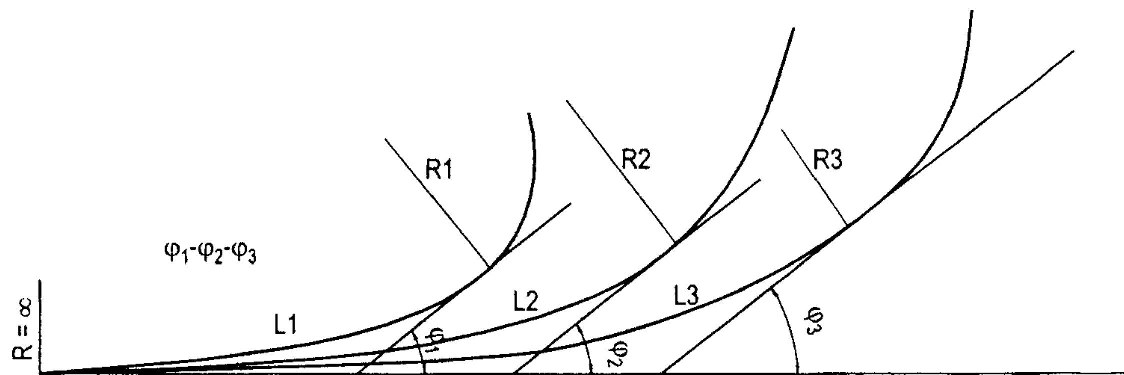
Để sử dụng đường cong clothoid là một yếu tố khi thiết kế tuyến mềm ta không thể áp dụng bảng cắm cong thông thường trong giáo trình thiết kế đường để cắm đường cong chuyển tiếp clothoid vì bảng này được độc lập với thông số của clothoid A = 1 nhằm định vị toạ độ (hoành độ và tung độ) của tất cả các điểm nằm trên chiều dài đường cong chuyển tiếp S và như vậy nó chỉ thuận lợi cho việc cắm cong ngoài ra không cho ta biết thêm một thông tin nào khác.

Muốn vạch được một đường cong có chiều dài chọn tuỳ ý, đồng thời xác định ngay được các thông số của đường cong clothoid đã lựa chọn người ta lập bảng tính chi tiết đối với đường tròn có bán kính đơn vị R = 1. Dùng bảng tra người ta có thể xác định được các thông số của đường cong clothoid khi biết bán kính R, chiều dài đường cong L.

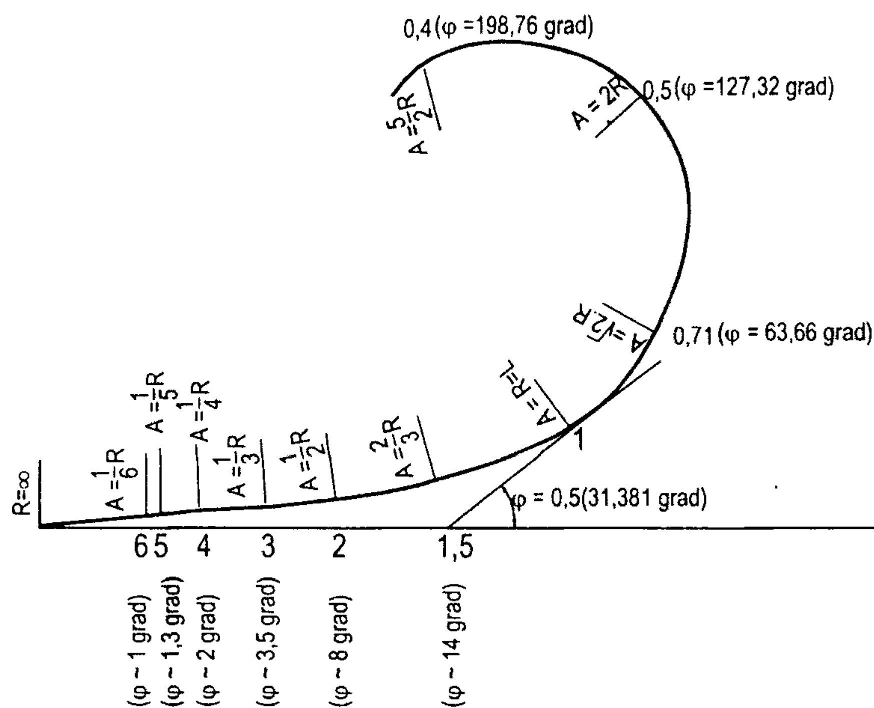
Sơ đồ xác định các yếu tố của đường cong clothoid để lập bảng được trình bày trên hình vẽ.



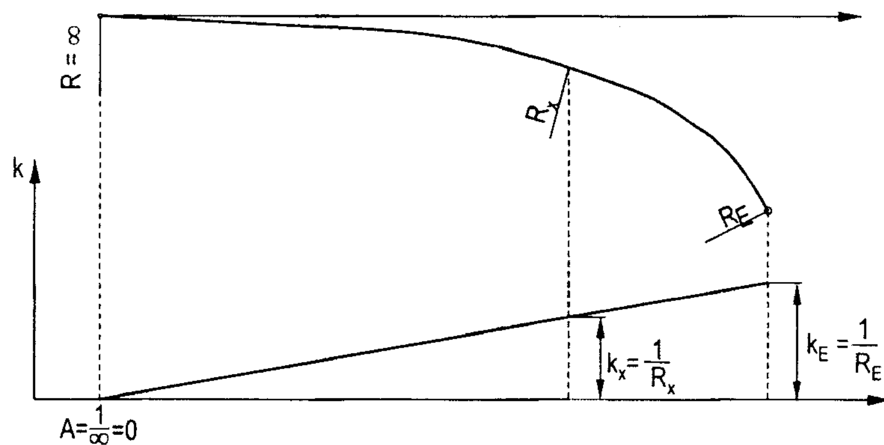
Hình 4.10, Sơ đồ tính đường cong chuyển tiếp
a) Nghiên cứu dạng đường cong chuyển tiếp;
b) Đường clothoid trong toạ độ vuông góc.



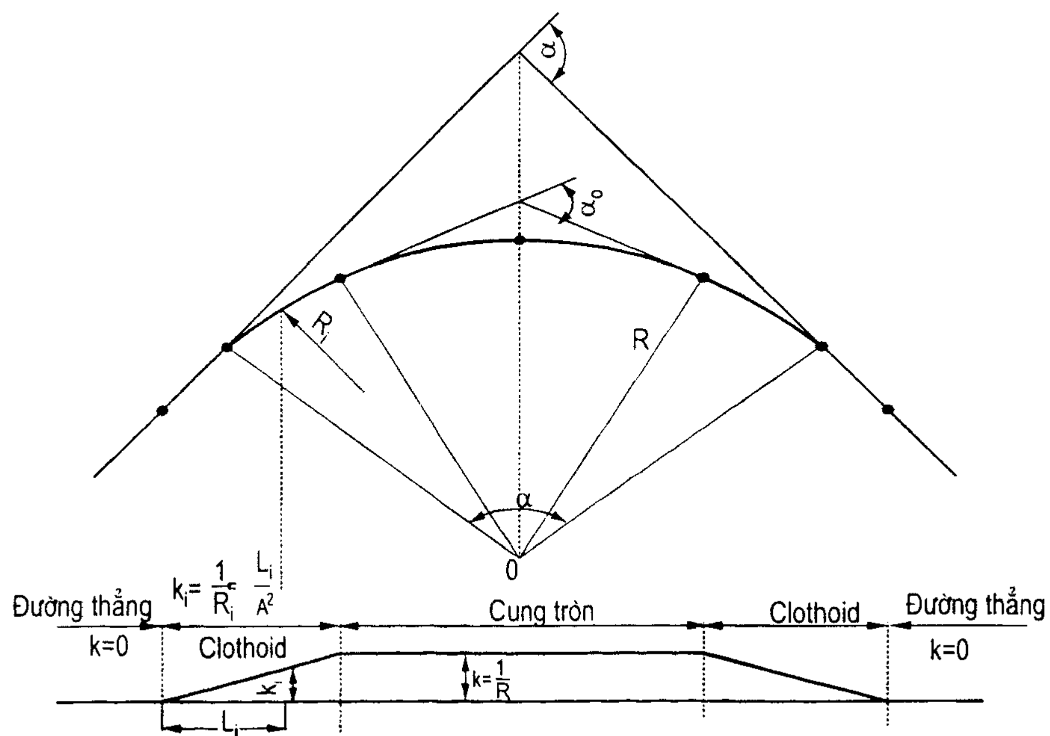
Hình 4.11. *Các nhánh đường clothoid có độ lớn khác nhau (A1<A2<A3) và chung đường tang.*



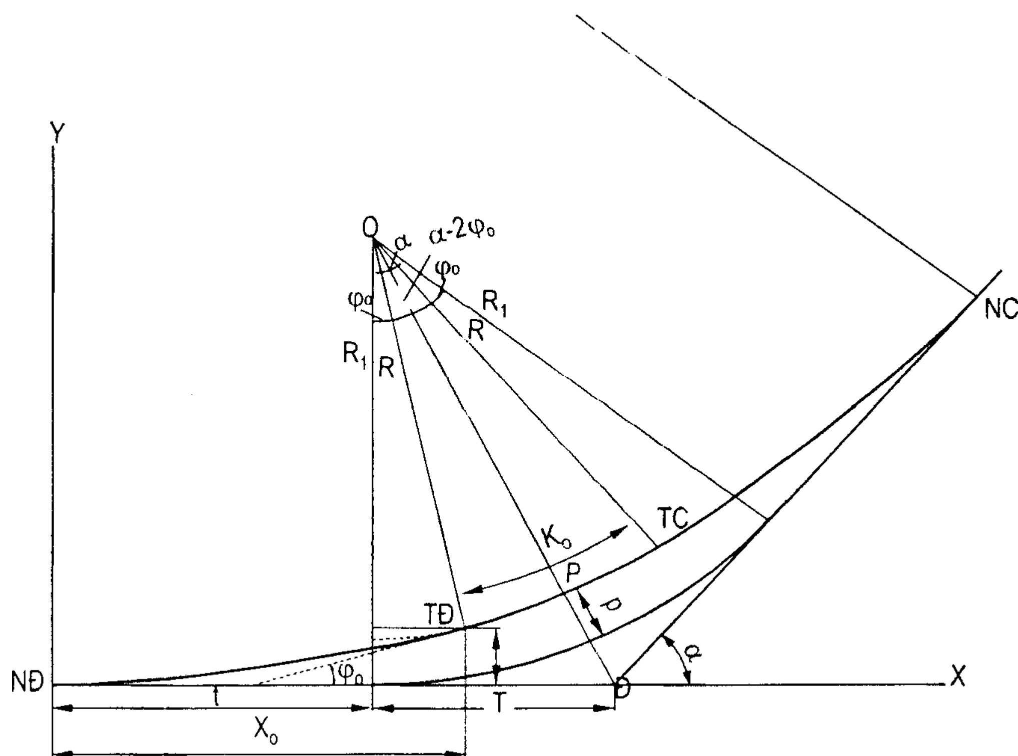
Hình 4.12. *Các vị trí đặc trưng và định dạng của đường cong clothoid*



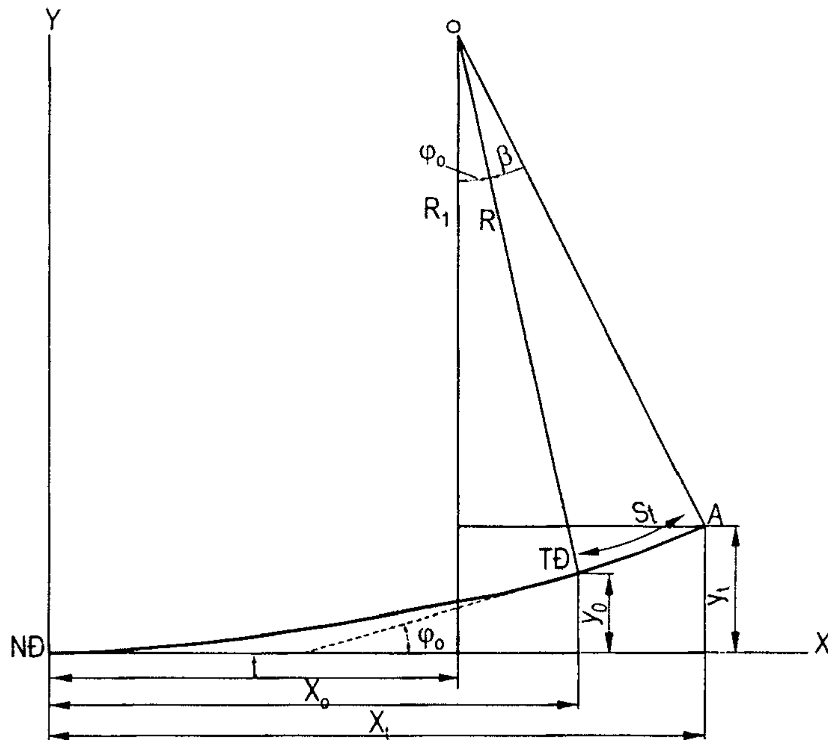
Hình 4.13. *Biểu đồ thay đổi độ cong K của đường cong clothoid.*



Hình 4.14. Bình đồ và đường biểu diễn độ cong k.



Hình 4.15. Tính toán đường cong chuyển tiếp trong trường hợp $L_1 = L_2$.



Hình 4.16. Sơ đồ tính toán phần đường cong tròn.

Bảo đảm tính thẩm mỹ, đều đặn trong không gian của tuyến clothoid

Đường ôtô càng phát triển, lưu lượng xe chạy trên đường ngày càng lớn, tốc độ xe chạy càng cao đòi hỏi đường ôtô phải ngày càng có chất lượng cao về mặt kỹ thuật, mỹ thuật để thoả mãn các yêu cầu về an toàn, thuận lợi cho xe chạy.

Yêu cầu mỹ học của đường đặt ra nhiệm vụ cho người thiết kế là phải áp dụng nguyên tắc thiết kế tuyến mềm; với nguyên tắc này, tuyến đường được xây dựng phải mềm mại, kết hợp hài hoà bình đồ tuyến với địa hình tự nhiên và với cảnh quan xung quanh. Việc sử dụng đường cong clothoid là một yếu tố có chiều dài lớn hơn nhiều so với chiều dài đường cong chuyển tiếp khi thiết kế thông thường bằng cách kết hợp trực tiếp với nhau hoặc với các đường cong tròn có bán kính lớn và các đoạn thẳng ngắn cho phép ta thiết kế được một bình đồ tuyến mềm mại, êm dịu triển khai theo địa hình một cách "tự nhiên", thoả mãn được những yêu cầu về thẩm mỹ và cảnh quan của tuyến đường. Tuyến đường được thiết kế như vậy gọi là tuyến clothoid. Nguyên tắc vạch tuyến clothoid là thay thế các đường thẳng bằng các đường cong tròn có bán kính lớn kết hợp với các đường cong clothoid.

Điều quan tâm tiếp theo là độ đều đặn của tuyến trong không gian và độ êm thuận về mặt thị giác (êm thuận quang học) khi áp dụng đường cong clothoid để thiết kế tuyến.

Bằng cách nghiên cứu sự thụ cảm thị giác của lái xe đối với đường khi xe đang chạy và hình ảnh phối cảnh của các đoạn đường hiện ra trước mắt của người lái xe

mà người ta đã đưa ra được các nguyên tắc sử dụng phối hợp các đường cong clothoid, đường cong tròn nhằm đạt được các mục đích trên.

Ngồi trên xe đang chạy, lái xe thường nhìn xuống mặt đường với một góc nhìn nhỏ, do đó đoạn đường trên phối cảnh ở phía trước hiện ra trong khoảng thời gian ngắn luôn bị rút ngắn và làm cho lái xe cảm nhận thị giác một cách sai lệch như: nhìn đường cong trên hình đồ thành đường elipse, nhìn đoạn đường bằng (có độ dốc dọc bằng 0%) trước đoạn xuống dốc (hoặc đi ngược lại) lái xe có cảm giác như đoạn đường trước mặt bị dốc đứng.

Cũng chỉ đi vào một đường cong có bán kính xác định nhưng nếu ở vị trí nhìn gần lái xe thấy đường cong này đều đặn nhưng nhìn ở khoảng cách xa đường cong lại trở nên gãy v.v...

Do hiệu ứng thị giác, tại vị trí nhìn khác nhau, lái xe cảm nhận các yếu tố tuyến đường cũng khác nhau. Thực nghiệm cho thấy: khi lái xe ở ngay đầu đường cong thì sẽ cảm nhận là đường cong đều đặn; khi đi ở vị trí đối diện với bụng hoặc lưng đường cong lái xe có cảm giác như đường thẳng và hai mép đường gần như song song và nhập làm một; còn khi lái xe ở vị trí phía lưng đường cong nhìn về đỉnh thì thấy cong có góc ngoặt gấp, đường rộng trở thành hẹp.

Mặt khác, tốc độ xe chạy cũng là một nhân tố ảnh hưởng quan trọng đến thụ cảm thị giác của người lái xe. Do khi cho xe chạy với tốc độ càng cao thì việc điều khiển xe càng căng thẳng và phức tạp hơn. Lái xe phải nhìn về phía trước đường với khoảng cách lớn hơn, góc quan sát của lái xe trong không gian càng nhỏ đi, do đó ảnh hưởng sai lệch về mặt quang học đối với hình dạng của con đường trong phối cảnh càng lớn.

Để đảm bảo tuyến đường ôtô có dạng đều đặn về mặt thị giác, tạo nên các "đường viền" phù hợp với cảnh quan thiên thiên thì vạch tuyến clothoid, tạo cho tuyến đường mềm mại là phương pháp thiết kế tuyến hợp lý hơn cả.

Tuyến clothoid đảm bảo thay đổi độ cong một cách liên tục, từ từ, tạo khả năng bám theo địa hình và hài hoà với cảnh quan xung quanh.

Từ những kinh nghiệm thiết kế đường ôtô cấp cao và đường cao tốc ở các nước trong nhiều năm người ta đã đúc kết và đưa ra những nguyên tắc thiết kế tuyến clothoid như sau:

1. Để đảm bảo thụ cảm quang học tức là đảm bảo thụ cảm đều đặn về mặt thị giác thì đường cong clothoid phải có góc tiếp tuyến tạo nên ở điểm đầu đường cong không nhỏ hơn $3,15^o$. Từ điều kiện này mà lựa chọn thông số A của đường cong clothoid phải có trị số tối thiểu bằng:

$$A_{min} = \frac{R}{3} \tag{4.21}$$

Vì chiều dài đường cong chuyển tiếp $L = \frac{A^2}{R}$, nên có thể thay điều kiện (4.21) bằng chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp $L_{min} = \frac{R^2}{3^2.R}$

Hay $$L_{min} = \frac{R}{9}$$

Và chiều dài đường cong chuyển tiếp clothoid không nhỏ hơn 1/4 chiều dài đường cong tròn. Thông số của đường clothoid từ phương trình $A^2 = R.L$ phải nằm trong giới hạn từ 0,4R đến 1,4R.

Theo điều kiện 4.21 và quan hệ giữa tốc độ thiết kế với bán kính cong tròn R ta được các trị số tối thiểu của thông số A phụ thuộc vào tốc độ thiết kế như bảng 4.6; theo các điều kiện trên thì khi bán kính R càng lớn, đường cong chuyển tiếp clothoid càng dài.

Bảng 4.6. Quan hệ V_{tk}, A và A_{min}

Tốc độ thiết kế, V_{tk} (km/h)	Trị số tối thiểu của thông số A, A_{min} (m)
50	30
60	40
70	60
80	80
90	110
100	150 (120)
120	240 (120)

Ghi chú: *Trị số trong ngoặc sử dụng trong điều kiện hạn chế.*

2. Khi đường cong clothoid có góc tiếp tuyến β đạt trị số lớn nhất ($\beta = 28,6^0$) thì thông số A có trị số giới hạn lớn nhất theo điều kiện an toàn xe chạy bằng:

$$A_{max} = R \qquad (4.22)$$

3. Trường hợp giữa hai đường cong clothoid với thông số $A \geq R/3$ có đoạn chêm tròn ngắn không đủ chiều dài cho xe chạy với tốc độ thiết kế thì cần phải chọn chiều dài của đường chêm tròn bằng chiều dài đường cong clothoid ở hai đầu. Nghĩa là:

$$L_{A1} = L_k = L_{A2}$$

Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ôtô của Cộng Hoà Liên Bang Đức (RAS-L – Phần đặt tuyến đường ôtô) thì bán kính tối thiểu (R_{min}) và chiều dài tối thiểu (L_{min}) của đường cong nằm đảm bảo cho khả năng xe chạy với tốc độ thiết kế trên đó không nhỏ hơn 2s có giá trị như bảng 4.7.

Bảng 4.7. Quan hệ V_{tk}, R_{min} và L_{min}

Tốc độ thiết kế, V_{tk} (km/h)	Bán kính tối thiểu của đường cong tròn R_{min}, m	Chiều dài tối thiểu của đường cong tròn L_{min}, m
50	80	30
60	120	35
70	180	40
80	250	45
90	340	50
100	450	55
120	720	60

4. Khi kết hợp hai đường cong clothoid ngược chiều (tạo thành hình chữ S) thì tốt hơn cả là hai đường cong này nên được chọn có cùng một thông số A ($A_1 = A_2$) và hai đường cong tròn có cùng một bán kính ($R_1 = R_2$). Nếu điều kiện địa hình hạn chế thì $R_1 \leq 2R_2$.

Tính ưu việt của tuyến Clothoid

Tuyến clothoid bảo đảm đầy đủ các yêu cầu về thiết kế kiến trúc cảnh quan tuyến đường. Sự thay đổi đều đặn của bình đồ tuyến, từ việc phối hợp các đoạn clothoid làm cho tuyến được êm dịu, hài hòa. Ở tuyến clothoid thì sự thay đổi hướng tuyến và kết hợp giữa các đường cong cùng chiều hay ngược chiều đều được thực hiện bằng các đường cong chuyển tiếp clothoid.

Tuyến clothoid ngoài ưu điểm nổi bật là có thể kết hợp hài hoà với phong cảnh xung quanh, địa hình tự nhiên và êm thuận về mặt quang học còn có nhiều ưu điểm khác như:

- Do tuyến uốn lượn liên tục một cách mềm mại với các bán kính cong lớn nên cải thiện đáng kể tầm nhìn của lái xe, nhất là các xe chạy ngược chiều, tạo điều kiện cho lái xe thoải mái, yên tâm điều khiển xe chạy với tốc độ lớn nhất cho phép và nâng cao an toàn xe chạy.

- Tuyến clothoid tạo nên các đường cong thoải trên đó sự bố trí siêu cao sẽ tạo nên sự cân bằng giữa các thành phần lực ly tâm ($C.\cos\alpha$) và phân lực trọng lượng của ôtô ($G.\sin\alpha$) giúp cho lái xe giữ được quỹ đạo tự nhiên mong muốn khi điều khiển xe chạy.

- Ở các khu vực thuộc vùng đồi thoải như vùng trung du phía Bắc Việt Nam hay các vùng cao nguyên thì việc đặt tuyến clothoid phù hợp với cảnh quan và

điều kiện địa hình tự nhiên được tiến hành khá thuận lợi, đồng thời có thể giảm đáng kể khối lượng đào đắp trong xây dựng nền đường.

- Tại khu vực có địa hình phức tạp mà buộc tuyến phải đi qua một số điểm khống chế đã định thì thiết kế tuyến clothoid có thể bảo đảm cho xe chạy thuận lợi hơn cả so với cách thiết kế tuyến thông thường.

Cũng do tuyến clothoid được thiết kế có khả năng bám địa hình nên có thể tránh được những vị trí đào sâu, đắp cao hoặc tránh được những nơi có địa chất bất lợi như nơi có đất đá phong hoá mạnh, vùng có ao, hồ, đầm lầy... và cũng chính nhờ sử dụng kết hợp các đường cong chuyển tiếp clothoid dưới dạng khác nhau và kết hợp các đường cong chuyển tiếp với các đường cong tròn mà ta có thể vạch tuyến có chất lượng cao qua các điểm mong muốn.

Một tuyến clothoid gồm các đường cong tròn và các đường cong chuyển tiếp clothoid nối với nhau; trong đó có đường tròn với các bán kính R = 3000; 3500m được nối với nhau bằng các đường cong clothoid ngược chiều có cùng chiều dài và thông số hoặc cùng thông số nhưng khác chiều dài đã tạo thành một đường cong đều đặn không có điểm gãy.

Các bước cơ bản thiết kế tuyến Clothoid

Bước 1: Nghiên cứu bình đồ, xác định vị trí các điểm khống chế. Điểm khống chế cũng là điểm mong muốn mà khi thiết kế phải cố gắng để tuyến đi qua.

Bước 2: Dựa vào các điểm khống chế và các yêu cầu về phối hợp với cảnh quan thiên nhiên nơi tuyến đi qua, tiến hành vạch sơ bộ tuyến đường. Tuyến được vạch xem như là trục đường trên đó ta cắm các cọc theo quỹ đạo êm thuận dần.

Trước đây khi vạch tuyến clothoid, để có thể có được một đường trục qua các điểm khống chế và uốn lượn theo địa hình phù hợp với cảnh quan người ta thường dùng một thước làm bằng nhựa mica trong suốt mềm có thể uốn cong bằng tay tuỳ theo ý muốn của người thiết kế để vạch được một tuyến cong trên bình đồ.

Bước 3: Tiếp theo là sử dụng các bộ thước khuôn mẫu (bao gồm bộ thước khuôn mẫu các đường cong tròn với các bán kính khác nhau và bộ thước khuôn mẫu các đường cong clothoid với các thông số khác nhau) để áp vào trục đường cong đã được vạch sơ bộ ở bước 2 nhằm mục đích:

+ Sơ bộ định vị trí và bán kinh các đường cong tròn;

+ Sơ bộ xác định thông số và chiều dài, bán kính cong của các đường cong chuyển tiếp clothoid.

Nguyên tắc kết hợp các đường cong clothoid với nhau và nối chúng với các đường cong tròn cùng chiều hay ngược chiều thực hiện theo những chỉ dẫn chi tiết trong giáo trình thiết kế đường ô tô..

Bước 4: Sau khi đã thiết kế được tuyến clothoid sơ bộ nhờ thực hiện các bước trên ta tiến hành quy tròn các trị số này, tiếp theo dùng công thức giải tích để tính toán hay tra bảng xác định chính xác các yếu tố của các đường cong clothoid.

Đây là bước cơ bản nhất để có một tuyến clothoid được thiết kế hoàn hảo trên bình đồ. Chúng ta cũng cần lưu ý rằng, khi thiết kế tuyến trong điều kiện địa hình, địa chất phức tạp; phải đi qua nhiều điểm khống chế thì ngay từ bước vạch tuyến sơ bộ là một đường cong liên tục (bước 2) cũng phải phối hợp luôn với việc áp sát các thước khuôn mẫu clothoid (ở bước 3) sao cho có thể tạo nên một tuyến sơ bộ đều đặn mang tính khả thi cao. Khi kết hợp các clothoid có thông số khác nhau thì tại điểm nối chúng phải có cùng một bán kính và một tiếp tuyến chung.

Công việc cuối cùng sau khi tính toán chính xác các yếu tố của đường cong clothoid là thực hiện khôi phục hay xác định lại vị trí của tất cả các tiếp tuyến để bảo đảm cắm được các đường cong trên thực địa bằng các đường tang.

Ngày nay các kỹ sư thiết kế có thể dễ dàng vạch ra các phương án bình đồ với nhiều dạng đường cong tuỳ ý đi qua các điểm khống chế và phù hợp với địa hình trực tiếp trên máy tính nhờ sự trợ giúp của phần mềm Autocad mà không cần phải sử dụng đến thước cong mềm để vạch tuyến bằng tay như trên bình đồ trước đây.

4.5. ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ AN TOÀN KHI THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ TUYẾN

Trong khoa học về đường ô tô, an toàn giao thông luôn là một mục tiêu hết sức quan trọng và được quan tâm đặc biệt khi thiết kế xây dựng mới hay cải tạo nâng cấp đường cũ, cũng như quản lý, khai thác các tuyến đường hiện hữu.

Thiết kế tuyến đường êm thuận, hài hòa với cảnh quan cũng chính nhằm mục đích tăng an toàn, êm thuận cho lưu thông trên đường. Các đường cong bằng thiết kế được đánh giá bằng: hệ số thay đổi độ ngoặt của đường cong, CCRs (Curvature Change Rate) cùng quan hệ giữa các đường cong thiết kế liền kề $\Delta CCR = CCR_{S_i} - CCR_{S_i+1}$, quan hệ giữa từng đường cong riêng biệt với trị số thay đổi độ cong toàn tuyến $\overline{CCR_s}$ và độ cong của tuyến DC (Degree of curve).

Các tiêu chuẩn an toàn đánh giá mức độ an toàn của tuyến là :

- Tiêu chuẩn an toàn thứ nhất: Đảm bảo cho đồ án thiết kế đạt được chất lượng tốt.

- Tiêu chuẩn an toàn thứ hai: Đảm bảo đạt được tốc độ khai thác mong muốn với suất đảm bảo 85%.

- Tiêu chuẩn an toàn thứ ba: Đảm bảo an toàn về mặt ổn định động lực học của ôtô.

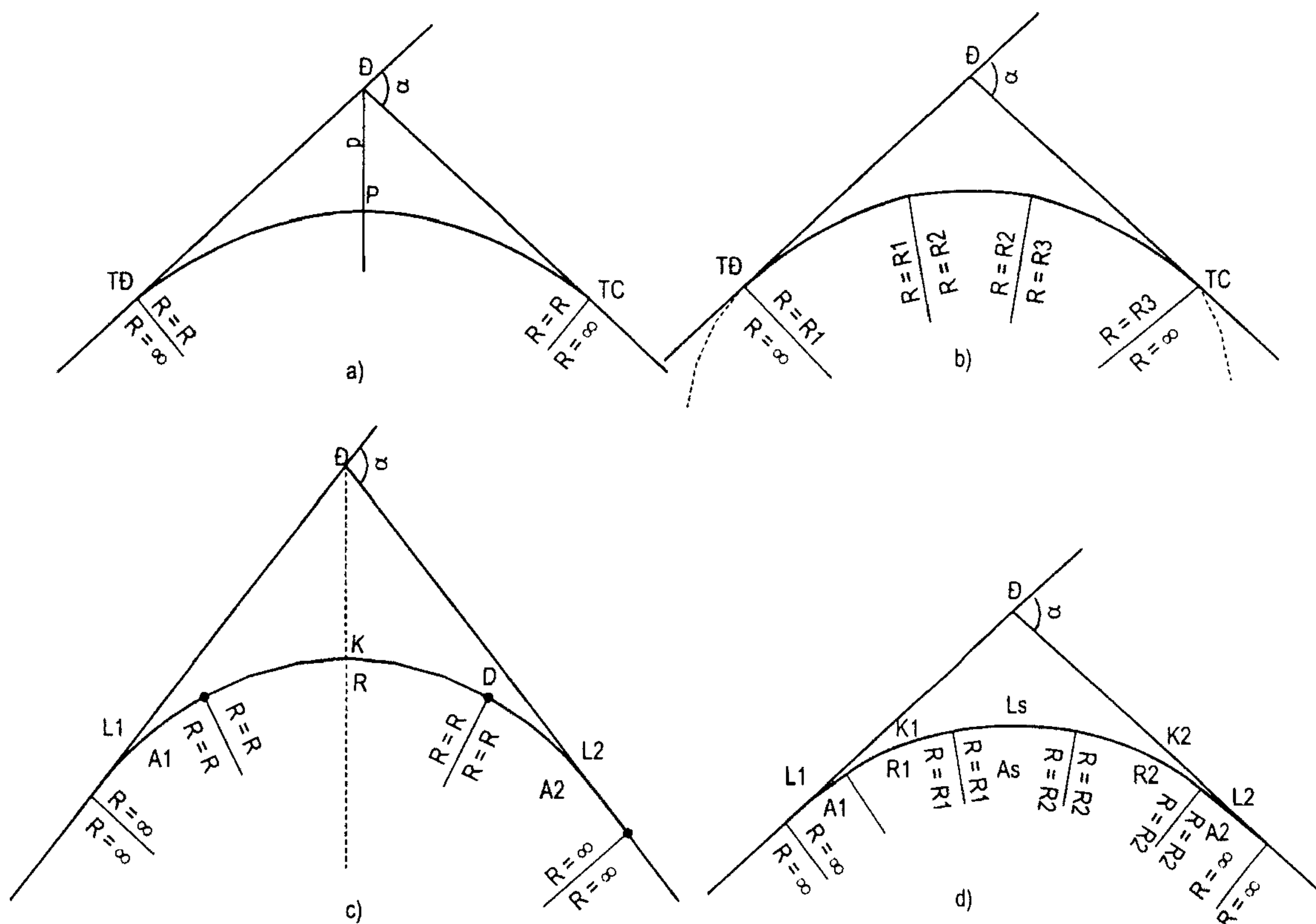
Sau đây ta nghiên cứu chi tiết các thông số chính phục vụ cho việc xây dựng ba tiêu chuẩn trên.

Hệ số thay đổi độ ngoặt của đường cong CCRs (Curvature Change Rate)

Hệ số thay đổi độ ngoặt của đường cong CCRs là thông số thiết kế được đưa ra ở CHLB Đức.

Tại mỗi đường cong hệ số thay đổi độ ngoặt CCRs được xác định như sau:

a. Đối với đường tròn có bán kính R và chiều dài đường cong K



Hình 4.17. *Sơ đồ tính CCRs*

$$CCRs = \frac{|\alpha|.10^3}{K} = \frac{\frac{K}{R}.63,7.10^3}{K}, gon/km \qquad (4.23)$$

Trong đó: R- bán kính đường cong (m);

K- chiều dài đường cong tròn (m);

α – góc ngoặt $\alpha = \frac{K}{R}, rad = \frac{K}{R}.63,7, gon (400gon^1 = 2\pi rad)$

(1 gon đơn vị đo góc thường sử dụng ở Đức và một số nước châu Âu: 360 độ = 400gon = 2π radian).

b. Đối với đường cong tròn nhiều thành phần

$$|\alpha| = \left(\frac{K_1}{R_1} + \frac{K_2}{R_2} + \frac{K_3}{R_3}\right), \text{rad} \tag{4.24}$$

$$CCR_s = \frac{\left(\frac{K_1}{R_1} + \frac{K_2}{R_2} + \frac{K_3}{R_3}\right).63,7.10^3}{(K_1 + K_2 + K_3)}$$

Trong đó: R_1, R_2, R_3 và K_1, K_2, K_3 lần lượt là bán kính và chiều dài của các đường cong 1, 2 và 3.

c. Đối với tổ hợp đường cong clothoid - đường cong tròn - đường cong clothoid

$$|\alpha| = \left(\frac{L_1}{2R} + \frac{K}{R} + \frac{L_2}{2R}\right), \text{rad} \tag{4.25}$$

$$CCR_s = \frac{\left(\frac{L_1}{2R} + \frac{K}{R} + \frac{L_2}{2R}\right).63,7.10^3}{(L_1 + K + L_2)}, \text{gon / km}$$

Với K, L_1, L_2 là chiều dài đường cong tròn và hai đường cong clothoid. R là bán kính đường cong tròn cơ bản.

d. Đối với tổ hợp hai đường cong tròn ($R_2 > R_1$) phối hợp nằm giữa hai đường cong clothoid ở hai đầu và một đường cong clothoid chêm giữa

$$|\alpha| = \left(\frac{L_1}{2R_1} + \frac{K_1}{R_1} + \frac{A_E^2}{2R_2^2} - \frac{A_E^2}{2R_1^2} + \frac{K_1}{R_1} + \frac{L_2}{2R_2}\right), \text{rad} \tag{4.26}$$

$$CCR_s = \frac{\left(\frac{L_1}{2R_1} + \frac{K_1}{R_1} + \frac{A_E^2}{2R_2^2} - \frac{A_E^2}{2R_1^2} + \frac{K_1}{R_1} + \frac{L_2}{2R_2}\right).63,7.10^3}{(L_1 + K_1 + L_E + K_2 + L_2)}, \text{gon / km}$$

Trong đó: A_1, A_2, A_E ; L_1, L_2, L_E, - Thông số và chiều dài của đường cong clothoid hai đầu và ở giữa.

e. Đối với đường thẳng

Do $R = \infty$ nên CCRs = 0 (gon/km)

Độ cong DC (Degree of Curve)

Thông số độ cong DC được đề nghị trong các hướng dẫn thiết kế ở Mỹ và Canada, công thức xác định như sau:

$$DC_n = \frac{360^o}{2\pi R} = \frac{5729,6}{R}, \text{ (độ/100ft) với R tính bằng feet} \quad (4.27)$$

$$DC_m = \frac{1476,38}{R}, \text{ (độ/100ft) với R tính bằng m}$$

Từ $CCR_s = \frac{\frac{K}{R}.63,7}{L}$, (gon/km) với K là chiều dài đường cong tròn, m và $L = \frac{K}{1000}$,km ta có được: $CCRs = \frac{63700}{R}$, (gon/km) với R tính bằng m ta có thể tìm sự tương quan giữa CCRs và DC như sau:

$$CCRs = 36.50.DC_m;$$

hay $$CCRs = 11.13.\ DC_{ft}.$$

Xác định tốc độ khai thác với suất bảo đảm 85% ($V_{85\%}$)

Bằng các nghiên cứu thực nghiệm đã đưa ra được các công thức tính V85% với các thông số CCRs và DC như sau:

- CHLB Đức với tốc độ giới hạn 100km/h

$$V_{85} = \frac{10^6}{8270 + 8,01.CCR_s}$$

- Mỹ (New York) với tốc độ giới hạn 90km/h.

$$V_{85} = 93,85 - 1,82.DC_m \quad (4.28)$$

Hay: $$V_{85} = 93,85 - 0,05.CCRs \quad (4.29)$$

Thiết lập các tiêu chuẩn an toàn

Một tiêu chuẩn quan trọng về an toàn giao thông cần được xem xét khi thiết kế mới hay cải tạo đường cũ là phải thiết kế sao cho bảo đảm được sự phù hợp giữa tốc độ khai thác và tốc độ thiết kế. Nghĩa là bảo đảm sự chênh lệch giữa tốc độ khai thác V85 với tốc độ thiết kế Vd $|V_{85} - V_d|$ có trị số không lớn, chênh lệch tốc độ này càng nhỏ đồ án thiết kế càng được đánh giá tốt.

Khi thiết kế bình đồ, các đường cong thiết kế riêng biệt cần phải được xem xét mối tương quan giữa các đường cong liền kề thông qua hiệu số hệ số thay đổi độ ngoặt của các đường cong $\Delta CCR_s = |CCR_{si} - CCR_{Si+1}|$ cũng như tương quan giữa mỗi đường cong riêng biệt với trị số trung bình $\overline{CCR_s}$ của toàn tuyến thông qua

hiệu số $\left|CCR_{si} - \overline{CCR_s}\right|$. Các hiệu số này càng nhỏ thì bình đồ tuyến được thiết kế càng có chất lượng tốt.

$$\overline{CCR_s} = \frac{\sum_{1}^{n} CCR_{si}.L_i}{\sum_{1}^{n} L_i} \qquad (4.30)$$

Trong đó: n - số đường cong của đoạn tuyến;

L_i - chiều dài đường cong i có CCR_{si}.

Những đường cong có thiết kế siêu cao chưa đạt yêu cầu, khiến cho xe đi vào mất ổn định động học do trượt ngang thường hay xảy ra tai nạn giao thông. Điều này xảy ra khi xe chạy với tốc độ khai thác V_{85} xuất hiện lực ngang khác biệt nhiều so với lực ngang thiết kế tức là $\Delta\mu = \mu_{RA} - \mu_{RD}$ có trị số lớn. Tất cả những phân tích trên cho phép thiết lập ba chiều chuẩn an toàn giao thông được thể hiện ở bảng sau.

Bảng 4.8. Các tiêu chuẩn an toàn giao thông

Các thông số	Phân loại đồ án thiết kế		
	Tốt	Chấp nhận được	Xấu, kém
1. Tiêu chuẩn an toàn thứ nhất			
a) $\left|V_{85} - V_d\right|$	≤10km/h	> 10km/h và ≤ 20km/h	>20km/h
b) $\left|CCR_{si} - \overline{CCR_s}\right|$	≤180gon/km	>180gon/km và ≤ 360gon/km	>360gon/km
2. Tiêu chuẩn an toàn thứ hai			
a) $\left|V_{85i} - V_{85i+1}\right|$	≤10km/h	> 10km/h và ≤ 20km/h	>20km/h
b) $\left|CCR_{si} - CCR_{i+1}\right|$	≤180gon/km	> 180km/h và ≤ 360km/h	>360gon/km
2. Tiêu chuẩn an toàn thứ ba			
a) CCR_{si}	≤180gon/km	> 180km/h và ≤ 360km/h	
b) $\mu_{RA} - \mu_{RD}$	≥ + 0,01	≥ −0,04 và ≤ +0,01	<-0,04

Từ tiêu chuẩn an toàn thứ nhất và thứ hai, người ta đã lập đồ thị để hỗ trợ kỹ sư tư vấn thiết kế đường ô tô lựa chọn bán kính hợp lý của các đường cong tròn được bố trí liên tiếp trên bình đồ tuyến.

Chương 5

CÂY XANH VÀ CÂY XANH ĐÔ THỊ

5.1. VAI TRÒ VÀ Ý NGHĨA CỦA CÂY XANH

Cây xanh vừa là đối tượng, vừa là chủ thể của môi trường cảnh quan. Chính vì cây xanh quá đỗi thân thuộc và gắn bó với con người nên nhiều khi con người quên mất rằng cây xanh với cuộc sống có giá trị biết nhường nào.

Cây xanh vừa là nền của cảnh quan vừa là yếu tố thực thể quan trọng đặc biệt của cảnh quan. Cảnh quan thiên nhiên luôn gắn liền với cây xanh. Có thể nói không có cây xanh thì không có cảnh quan.

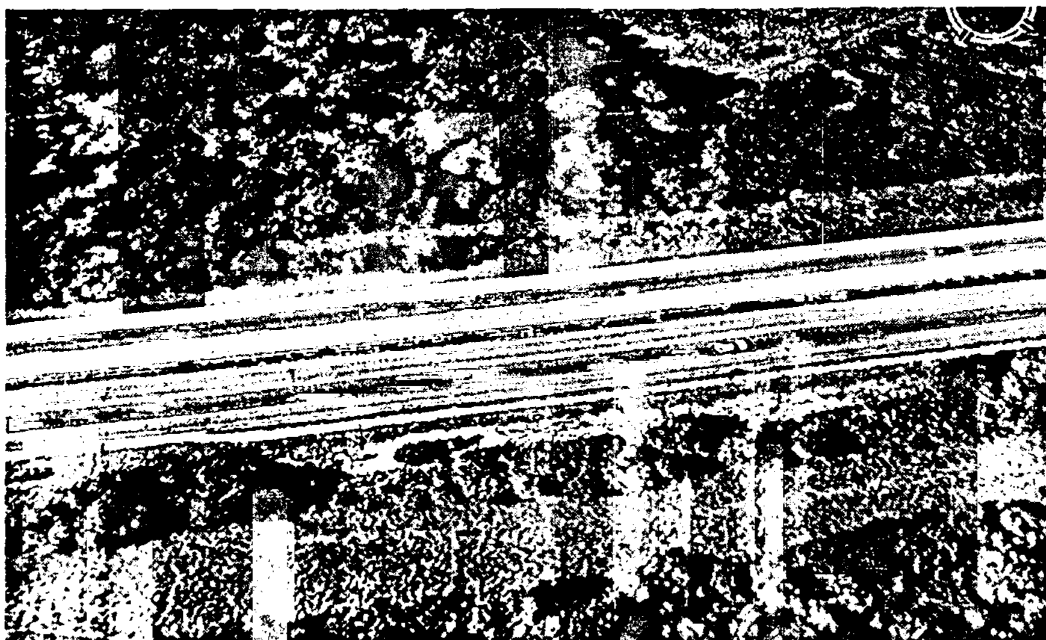
Cây xanh là lá phổi của môi trường sống con người.

Ở các vùng nông thôn rộng lớn, cây xanh dường như hòa cùng thiên nhiên, sông, núi, các loại cây vườn ruộng; nhưng sẽ không có làng quê nếu không có cây đa cổ thụ, lũy tre xanh rờn...

Các thành phố, thị xã, thị trấn là những nơi tập trung nhiều người, nhiều cơ sở hành chính, thương nghiệp, công nghiệp, là trung tâm văn hóa, chính trị. Đô thị cũng là nơi tập trung các yếu tó và điều kiện làm ảnh hưởng, xâm hại môi trường như: chất thải rắn, chất thải lỏng, sự bức xạ, phát thải, ồn, bụi... Vấn đề cấp bách đặt ra là làm thế nào để tạo nên những điều kiện tốt cho cuộc sống và sinh hoạt, đảm bảo sức khoẻ cho mọi người. Cây xanh thực sự là yếu tố quan trọng bảo đảm cho chất lượng sống đô thị, chất lượng cảnh quan môi trường đô thị.

Theo giáo sư V.G. Nhexepop (Nga) thì "sở dĩ xung quanh ta có nhiều khí độc, khói, bụi và nhiều vi trùng gây bệnh ... là vì chúng ta ít quan tâm đến việc trồng cây. Vườn hoa, công viên, cây trồng hai bên đường, các dải rừng phòng hộ cho đến những hàng rào cây xanh là những phương tiện hiệu lực nhất để đảm bảo sức khoẻ, khả năng làm việc với hiệu suất cao và kéo dài tuổi thọ của con người. Khoa học đã xác nhận cây xanh là những cái máy lọc không khí hiệu nghiệm nhất. Không khí ở vườn hoa, công viên, ở vùng trồng nhiều cây cối, ở các rừng cây là những dạng không khí tốt nhất có tác dụng chữa bệnh".

Ngoài chức năng làm sạch không khí, ngăn bụi, cản tiếng ồn, cây xanh nói chung và cây bóng mát nói riêng góp phần quan trọng trong việc tô điểm bộ mặt mỹ quan đô thị, đồng thời đem lại nhiều lợi ích về phương diện kinh tế, quốc phòng.



Hình 5.1. Cây xanh ven đường cao tốc ở tây Paris, ảnh từ Google earth



Hình 5.2. Hàng cây xà cừ trên đường Láng, Hà Nội

Diện tích đất dành cho cây xanh - một tiện nghi quan trọng của các đô thị, cùng các ao hồ, vòi phun nước tạo nên một tiểu khí hậu mát mẻ, cảnh quan đẹp cho đô thị. Các đô thị lớn ngày nay được trang bị đầy đủ các tiện nghi đồng bộ, hiện đại, một trong những phương tiện hiện đại này là cây xanh. Ra sức trồng nhiều cây xanh và không ngừng làm tăng diện tích đất xanh đô thị là điều kiện tốt đảm bảo sức khoẻ cho con người trong đô thị.

Nguồn chính phát sinh ra thán khí ở đô thị là do khói phun ra từ các nhà máy, lò đúc, các phương tiện giao thông có động cơ chạy nhiên liệu, trong khói xả ra thán khí chiếm từ 2 -10%. Ngoài thán khí có trong đô thị với nồng độ khác nhau,

ở nhiều nơi còn có khí sunfua, oxit nitơ. Nếu độ đậm đặc của khí sunfua vượt quá 15 mg/1m^3 không khí, độ đậm đặc của ôxit nitơ vượt quá 8 – 9mg/1m3 không khí sẽ gây tác hại cho cơ thể con người.

Ở đô thị, nhất là đô thị có các nhà máy nhiệt điện, ximăng, gang thép... có lượng bụi trong không khí thường rất cao làm tăng sự nhiễm bẩn, lượng bụi chì, mangan thường gây bệnh đường hô hấp. Ở thành phố Ruya (cộng hòa liên bang Đức) hàng năm có khoảng 24.000 tấn bụi rơi xuống, nhân dân dễ bị bệnh do bụi nếu không có biện pháp che ngăn, hạn chế bụi. Lượng bụi cho phép trong không khí không được vượt quá 12 mg/1m^3 không khí. Nhưng ở những nơi trống trải không có cây cối, một mét không khí chứa 25 – 100g bụi với trên 3 – 4 vạn vi khuẩn.

Bên cạnh không khí nhiễm bẩn, bụi bặm thì sự ồn ào, náo nhiệt trong các đô thị cũng làm mệt mỏi thần kinh, ảnh hưởng đến sức khoẻ con người. Để ngăn tiếng ồn từ ngoài đường phố, tại bệnh viện trung tâm điều trị điếc, ở Kiép, người ta trồng một hàng rào cây bảo vệ (theo Bản tin khoa học nước ngoài, số 17, ngày 15/09/1974).

Nhiều nghiên cứu cho thấy rằng những người làm việc lâu trong điều kiện ồn ào thì lười suy nghĩ, dễ nôn nóng, chóng mệt mỏi, dễ bị cao huyết áp và gây nên tình trạng rối loạn trí nhớ. Trong hoàn cảnh đó, nếu không có biện pháp khắc phục tác hại nói trên thì ít nhiều tình hình sức khoẻ, chất lượng sống, làm việc của người dân đô thị sẽ bị ảnh hưởng, nhất là ảnh hưởng từ khí độc. Biện pháp khắc phục tác hại trên hiệu quả và cơ bản nhất là tăng cường trồng cây xanh.

Các công dụng chính của cây xanh:

- Nhóm công dụng 1: Tác dụng cải thiện khí hậu (điều hòa nhiệt độ, ngăn chặn gió và sự di chuyển không khí, điều hoà độ ẩm không khí).

- Nhóm công dụng 2: Tác dụng giải quyết vấn đề kỹ thuật học môi sinh (tăng lượng O_2 và giảm lượng CO_2, hạn chế tiếng ồn, hạn chế ô nhiễm không khí, hạn chế xói mòn đất, giảm sự chói sáng và phản chiếu)

- Nhóm công dụng 3: cây xanh có vai trò quan trọng trong phương diện kiến trúc và trang trí cảnh quan.

- Nhóm công dụng 4: ngoài 3 nhóm tác dụng trên, cây xanh còn có tác dụng về mặt kinh tế, tạo ra khu vui chơi, thư giãn, thu hoach về gỗ, hoa quả, thân lá, thảo dược...

5.1.1. Cây xanh cải thiện khí hậu

Các yếu tố chính của khí hậu ảnh hưởng đến chúng ta là bức xạ mặt trời, nhiệt độ không khí, chuyển động của không khí và độ ẩm. Trong một ngôi nhà có trang bị các thiết bị hiện đại thì việc kiểm soát các tiện nghi này rất chính xác. Còn ở ngoài trời, để tạo ra một tiểu khí hậu không có cách nào khác là phải trồng cây xanh.

Tác dụng điều hoà nhiệt độ không khí

Mùa hè ở nước ta thường rất nóng, nhiều khi nhiệt độ không khí lên tới 34 - 35^{0}C, trung bình là 25 - 27^{0}C (theo tài liệu của Nha khí tượng). Vùng đô thị có xu hướng nóng hơn ngoại ô xung quanh trung bình 0,5 – 1,5^{0}C (theo Grey 1978, Federer 1970) hoặc 3 – 5^{0}C (theo Moll 1991). Sự chênh lệch này có lợi vào mùa đông nhưng bất tiện vào mùa hè. Sự khác biệt vào mùa hè chủ yếu gây ra bởi sự thiếu thực vật trong đô thị. Vai trò chính của cây xanh là hấp thụ bức xạ mặt trời, làm mát không khí xung quanh do quá trình bốc hơi nước. Khi bức xạ mặt trời đi vào khí quyển trái đất, một phần phản chiếu qua lớp mây che phủ, một phần bị phân tán và hấp thụ bởi các hạt phân tử trong khí quyển, một phần nữa bị hấp thụ bởi các hạt dạng khí như cácboníc, hơi nước, ôzôn. Phần còn lại khoảng một nửa thâm nhập vào bề mặt trái đất.

Trong những ngày nắng, bức xạ mặt trời bị hấp thụ bởi các bề mặt đô thị như nhựa đường, bê tông, bê tông cốt thép, kính, mái ngói và các bề mặt khác. Tất cả các bề mặt này cách ly rất yếu, chúng hấp thu nhiệt nhưng cũng mất nhiệt nhanh hơn thực vật và đất. Như vậy thường xuyên có sự chênh lệch nhiệt độ giữa các bề mặt công trình và không khí xung quanh; thông qua hiện tượng đối lưu, làm tăng nhiệt độ không khí và làm giảm độ ẩm tương đối.

Cây xanh điều hoà nhiệt độ trong môi trường đô thị thông qua tác dụng chi phối bức xạ mặt trời. Lá cây ngăn chặn, phản chiếu, hấp thụ và truyền dẫn bức xạ mặt trời. Hiệu quả của chúng tùy thuộc vào mật độ lá, kiểu dáng lá, cấu trúc tán.

Cây xanh cũng giúp điều hòa nhiệt độ không khí mùa hè thông qua sự hô hấp đồng thời tạo bóng râm mát cần thiết cho mùa hè. Cây xanh còn được gọi là nhà máy điều hòa không khí tự nhiên.

Một cây mọc riêng lẻ có thể chuyển đổi bốc hơi gần 400lít nước mỗi ngày nếu đất cung cấp đủ độ ẩm. Lượng bốc hơi nước đó có thể so sánh với 5 máy điều hoà không khí trung bình mỗi máy có công suất 2500 kcl/giờ, chạy 20 giờ/ngày (theo Kramer và Kozolowski, 1970).

Ban đêm, tán cây xanh mất nhiệt chậm hơn, tạo ra một tấm màn chắn giữa nhiệt độ đêm lạnh và bề mặt trái đất ấm. Vì vậy nhiệt độ dưới tán cây cao hơn ngoài không gian trống, trong vùng đô thị thì sự khác biệt này có thể từ 5 – 8^{0}C.

Cây xanh ngăn chặn gió và sự di chuyển không khí

Không khí xung quanh ta luôn luôn chuyển động, ngoài chuyển động thẳng đứng, còn chuyển động ngang. Chính chuyển động ngang này sinh ra gió. Sự di chuyển của không khí, gió làm ảnh hưởng tới cuộc sống của con người. Tác động có thể là tích cực hay tiêu cực tuỳ thuộc rất lớn vào sự hiện diện của cây xanh đô thị. Cây làm giảm tốc độ gió tạo nên vùng yên tĩnh trước và sau gió.

Cây to và cây bụi kiểm soát gió bởi sự cản trở, định hướng, làm chệch hướng và lọc gió. Hiệu quả và mức độ kiểm soát thay đổi theo kích thước loài, hình dạng, mật độ lá và sự lưu giữ của lá và vị trí hiện tại của cây xanh.

Chặn thẳng góc hướng gió có thể làm giảm gió từ 2 – 5 lần chiều cao của cây cao nhất ở phía trước hàng cây và 30 – 40 lần ở phía sau hàng cây. Tốc độ gió giảm tối đa xuống gần 50% trong khoảng cách 10 – 20 lần chiều cao cây cao nhất sau hàng cây.

Mức độ bảo vệ, chắn gió bằng cây xanh phụ thuộc vào chiều cao, bề rộng, khả năng xuyên qua, sự sắp xếp hàng cây và chủng loại cây. Vùng yên gió tuỳ thuộc vào chiều cao của cây. Cây càng cao, khoảng cách được bảo vệ càng nhiều. Tuy nhiên, khi cây càng cao thì khoảng trống bên dưới càng lớn làm tăng gió ở phần thấp, do vậy cần có sự kết hợp giữa cây to với cây bụi bên dưới để tăng hiệu quả chặn gió.

Việc chọn loài cây là rất quan trọng trong hiệu quả chắn gió. Cây lá kim với lá dày là tốt nhất đối với hướng Bắc và hướng Tây để chống lại gió mùa đông. Cây lá rộng thích hợp với phía Nam và phía Đông để chống lại gió nóng, khô trong mùa hè.

Tác động tích cực vào chu kỳ tuần hoàn nước, tăng độ ẩm

Cây xanh ngăn và lọc bức xạ mặt trời, ngăn chặn luồng gió, làm thoát hơi nước, làm giảm sự bốc hơi của độ ẩm đất. Vì vậy, dưới tán cây, độ ẩm thường cao hơn, tốc độ bốc hơi thấp hơn dẫn tới nhiệt độ dưới tán cây cũng thấp hơn không khí xung quanh vào ban ngày và ấm hơn suốt thời gian ban đêm.

Cây xanh giữ vai trò quan trọng trong chu kỳ tuần hoàn nước. Chúng ngăn lượng mưa và làm chậm dòng chảy của nước trên mặt đất. Các cây lá kim thường ngăn cản lượng mưa tốt hơn các cây lá rộng do cây lá kim có cấu trúc lá phân tán nước lên bề mặt nhiều hơn. Cây lá kim khi trồng thành rừng hoặc đám lớn ngăn cản khoảng 40% lượng mưa (lượng nước này bốc hơi trở lại bầu khí quyển), còn cây lá rộng ngăn cản khoảng 20% lượng mưa.

5.1.2 Cây xanh và kỹ thuật học môi sinh

Robinette (1972) đã liệt kê các đặc trưng của thực vật và tác dụng của chúng giúp giải quyết các vấn đề môi sinh như:

- Các lá mập có tác dụng chặn đứng tiếng ồn.
- Các cành cây di chuyển và rung động có tác dụng hấp thụ và ngăn chặn âm thanh.
- Các khí khổng trong lá để trao đổi khí.
- Các lông tơ trên lá giữ, hứng các hạt ô nhiễm.
- Hoa và lá có mùi thơm dễ chịu để ngăn mùi hôi.

- Lá và cành cây làm chậm tốc độ gió, giảm cường độ mưa.

- Hệ rễ phân bố rộng làm giảm xói mòn đất.

- Mật độ lá dày ngăn ánh sáng.

- Lá thưa lọc được ánh sáng.

- Các cành có gai ngăn được sự di chuyển của con người. Cung cấp O_2, giảm tích lũy CO_2. Trong môi trường đô thị, tỷ lệ O_2 luôn hạ thấp do mật độ dân cư đông, tỷ lệ CO_2 không ngừng tăng tương ứng với việc sử dụng nhiên liệu trong nhà máy, phương tiện giao thông và do con người thải ra trong quá trình hô hấp. Cây xanh là nhà máy duy nhất hấp thụ khí CO_2, thải khí O_2 thông qua quá trình quang hợp. Ban ngày dưới tác dụng của bức xạ mặt trời xảy ra phản ứng quang hợp, cây xanh hấp thụ CO_2 kết hợp với nước tổng hợp thành hydrate cacbon do vậy lượng CO_2 sẽ giảm và lượng O_2 sẽ tăng. Ban đêm, một phần hydrate cacbon bị phân hủy thông qua quá trình hô hấp và giải phóng CO_2.

Một hecta cây xanh trong một giờ hấp thu khoảng 8kg CO_2 bằng số lượng CO_2 do 200 người thải ra. Viện thực vật (trường Đại học Dresden - Đức) gần đây cung cấp số liệu về lượng O_2 nhả ra, lượng CO_2 hút vào trong một ngày của ba loài cây chủ yếu ở châu Âu trên đường phố, công viên đó là Giẻ, Sồi Cuống (lá rộng) và Vân Sam (lá kim) lần lượt là:

13kg; 9kg; 1,2kg (O_2). Trong khi nhu cầu hô hấp của một người bình thường cần khoảng 500lít O_2/1ngày (1 lít O_2 = 1,41g).

Một số cây còn tiết ra chất phitônxits có tác dụng diệt khuẩn làm trong lành môi trường, có lợi cho sức khoẻ.

Hạn chế ô nhiễm không khí

Các chất gây ô nhiễm không khí gồm cả 3 dạng (khí, lỏng, rắn). Vai trò của cây xanh trong việc hạn chế ô nhiễm không khí chưa được nghiên cứu nhiều. Tuy nhiên, một số nghiên cứu cho thấy cây xanh rất hiệu quả trong việc giảm thiểu các chất khí ô nhiễm thông qua hấp thụ:

- NO_2, NO được hấp thụ bởi bộ lá của cây xanh để lấy Nitơ (Smith 1976).

- SO_2: cây thân gỗ có thể hấp thu một phần SO_2 trong không khí nhưng cũng gây tổn hại không ít đến bề mặt lá (Lampadius).

- CO: thảm thực vật thân gỗ làm giảm CO trong không khí (Smith 1976).

- NH_3: cây trồng hấp thụ và sử dụng NH_3 cho việc notrogen hóa (Smith và Dochinger 1978).

- O_3: thảm thực vật hấp thu và làm giảm lượng O_3 trong khí quyển một cách nhanh chóng (Smith và Dochinger 1978), một rừng làm giảm 1/8 lượng O_3 trong 1 giờ. Cây cao loại bỏ O_3 nhiều hơn cây thấp, cây càng nhiều lá to càng hiệu quả hơn trong việc chuyển hoá O_3.

Đối với bụi, trung bình 1ha cây xanh đô thị thanh lọc khoảng 50 – 70 tấn/1 năm. Cây xanh hứng các hạt ô nhiễm (cát, bụi, tro, khói...), sau đó rửa trôi bằng mưa. Cây giúp tách các hạt trong không khí bằng cách rửa sạch không khí, hô hấp gia tăng độ ẩm, như vậy giúp cho cố định các hạt ô nhiễm trên không.

Cây xanh cũng thường hấp thụ các hơi, khói hay các mùi hôi và tỏa ra mùi của lá, hương của hoa.

Khi trồng cây, để giúp cho việc chống ô nhiễm không khí nên trồng cây thẳng góc với hướng gió phổ biến, các cây trồng thưa nên trồng kết hợp với các cây bụi, nên trồng tập trung xung quanh nguồn ô nhiễm.

Kiểm soát sự rửa trôi và xói mòn đất

Nước ta nằm trong khu vực nhiệt đới, nắng to, mưa nhiều, lại tập trung vào một số tháng trong năm. Có những trận mưa với lượng mưa lớn làm hư hỏng đường sá, gây xói mòn, sụt lở, nhất là những nơi dốc, đường đất, đồi trọc. Biện pháp tốt để chống xói mòn, bảo vệ đường sá là trồng cây che phủ. Giải pháp này sẽ làm tăng thẩm thấu, giảm độ xói mòn và rửa trôi đất. Hiệu quả của sự kiểm soát rửa trôi và gia tăng hiệu quả thẩm thấu thay đổi tùy theo loại đất, hàm lượng hữu cơ trong đất, địa hình, loại và cường độ bốc hơi và thành phần thực vật che phủ

Hạn chế tiếng ồn

Tiếng ồn là âm thanh vượt mức cho phép hay không mong đợi. Tiếng ồn là một loại ô nhiễm không trông thấy. Tiếng ồn bao gồm các tác động vật lý và sinh lý đó là sự truyền sóng âm thanh xuyên qua không khí, là phản ứng của con người đối với âm thanh. Nhiều nghiên cứu cho thấy những người làm việc lâu trong điều kiện ồn ào thường lười suy nghĩ, dễ nôn nóng, chóng mệt mỏi. Vì vậy hạn chế tiếng ồn nhất là với các đô thị là việc làm cần thiết.

Rặng cây và cây bụi có khả năng hấp thụ các sóng âm thanh. Đặc biệt là các cây có lá dày, mọng nước, có cuống lá rất có hiệu quả trong việc hấp thụ âm thanh. Ngoài ra âm thanh bị đổi hướng và khúc xạ bởi các cành to và thân cây.

Sau đây là một số ghi nhận qua kết quả nghiên cứu khoa học:

Giảm tiếng ồn do xe chạy tốc độ cao và xe vận tải trong vùng ngoại ô sẽ đạt được kết quả tốt nếu đai cây xanh rộng khoảng 20 – 30m với mép đai bố trí trong khoảng 16 – 20m cách tâm của làn xe gần nhất. Hàng cây giữa nên có chiều cao tối thiểu 14m.

5.2. PHÂN LOẠI CÂY XANH

Phân theo thuộc tính, chức năng riêng biệt

Cây xanh thuộc danh mục cây cấm trồng là những cây có độc tố, có khả năng gây nguy hiểm tới người, phương tiện và công trình.

Cây xanh thuộc danh mục cây trồng hạn chế là những cây ăn quả, cây tạo ra mùi gây ảnh hưởng tới sức khỏe và môi trường hạn chế trồng tại những nơi công cộng, chỉ được phép trồng theo quy hoạch xây dựng đô thị, quy hoạch chuyên ngành cây xanh hoặc dự án được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Nhóm cây trồng cho loại hình cây đường phố cần phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Cây có khả năng thích nghi, chống chịu gió bụi, sâu bệnh và phát triển tốt trong môi trường không khí bị ô nhiễm, không gian giới hạn, đất đai bị thay đổi cấu trúc, nghèo dưỡng chất.

- Cây có rễ ăn sâu, không có hệ rễ ăn ngang phá hỏng mặt đường và các công trình ngầm. Cây sọ khỉ có rễ lồi làm hư hỏng mặt đường, đội nền hư hại nhà cửa, công trình.

- Cây có thân đẹp, dáng đẹp, tán lá cân đối, độ phân cành cao, như bằng lăng, sao đen, ngô đồng, chò, muỗm...

- Cây lá xanh quanh năm, không rụng lá trơ cành hoặc cây có giai đoạn rụng lá trơ cành vào mùa đông nhưng dáng đẹp, mầu đẹp và có tỷ lệ rụng lá thấp. Lá không quá nhỏ, mập, dày, lá càng có nhiều lông tơ càng tốt để có thể giữ lại các hạt ô nhiễm.

- Không có hoa quả gây hấp dẫn ruồi nhặng. Cây đa, đề, bàng... có quả hấp dẫn ruồi nhặng.

- Cây không có gai sắc nhọn, hoa quả mùi khó chịu, không có mủ độc gây ô nhiễm môi trường. Ví dụ: cây Bã đậu cho mủ độc làm sưng mắt, nhức đầu, trái ăn nhiều bị rối loạn tiêu hóa; cây Mã tiền hạt rất độc ăn nhầm có thể chết người; cây Trúc đào nếu ăn phải có thể chết người; cây trứng cá quả chín rụng gây ô nhiễm môi trường.

- Cành nhánh không dòn, không dễ gãy; như cây phượng, cây bã đậu dòn, dễ gãy tét nhánh khi có gió to.

- Tăng trưởng không quá nhanh cũng không quá chậm. Cây tăng trưởng nhanh như Sọ khỉ, Me tây dễ đổ ngã. Còn loại cây tăng trưởng quá chậm thì khó tồn tại và ít phát huy tác dụng.

- Có bố cục phù hợp với quy hoạch được duyệt. Về phối kết nên bố trí như sau:

- Nhiều loại cây, loại hoa.

- Cây có lá, hoa mầu sắc phong phú theo 4 mùa.

- Nhiều tầng cao thấp, cây thân gỗ, cây bụi và cỏ, mặt nước, tượng hay phù điêu và công trình kiến trúc.

- Sử dụng các quy luật trong nghệ thuật phối kết cây với cây, cây với mặt nước, cây với công trình và xung quanh hợp lý, tạo nên sự hài hòa, lại vừa có tính tương phản vừa có tính tương tự, đảm bảo tính hệ thống tự nhiên.

Thành phần loài

Để có kế hoạch phát triển một hệ thống cây xanh đô thị nói chung hệ thống cây xanh đường phố nói riêng,trước hết cần biết thành phần cấu trúc của nó. Việc phân chia và tên gọi của các thành phần cây xanh đô thị phụ thuộc vào quan điểm phân chia.

Phân chia theo nguồn gốc

Cây xanh ở các đô thị gồm cây tự nhiên và cây trồng nhân tạo. Tuy nhiên, hầu hết các thành phố lớn ở nước ta còn lại rất ít cây xanh tự nhiên, phần lớn cây được trồng. Vì vậy việc phân chia thành phần theo quan điểm này ít có ý nghĩa thực tiễn.

Phân chia theo chủng loại thực vật

Trên phương diện thực vật, có thể phân chia cây xanh đô thị thành cây lá rộng, cây lá kim hoặc cây vùng ôn đới, cây vùng nhiệt đới. Phân chia theo kích thước trưởng thành Có thể phân chia ra thành 3 nhóm:

- Nhóm 1: cây cao tán lớn đến tuổi định hình chiều cao > 12m, đường kính ngang ngực > 70cm, diện tích tán 100 – 150 m^2/cây.

. - Nhóm 2: cây cao hoặc trung bình tán vừa, cây cao tán lớn chưa đến tuổi định hình, chiều cao 6 -12m, đường kính ngang ngực 20 - 70cm, diện tích tán 50 – 70 m^2/cây.

- Nhóm 3: cây trung bình tán hẹp, cây cao tán lớn ở tuổi nhỏ, chiều cao < 6m, đường kính ngang ngực 10 – 20cm, diện tích tán 25 – 40 m^2/cây.

Phân chia theo mục đích sử dụng: cây bóng mát, cây trang trí, cây phủ xanh.

- Cây bóng mát

Là những cây thân gỗ lớn, lá xanh hoặc rụng, có tán che với công dụng che bóng, sống lâu khoảng 30 – 40 năm, có loài sống hàng nghìn năm, gồm:

+ Cây bóng mát thường: thuộc loại lá kim hoặc lá bản, lá xanh hoặc rụng trơ cành, thường được trồng đơn, trồng từng mảng kết hợp với công trình kiến trúc,đường phố...

+ Cây bóng mát có hoa đẹp: là cây thân gỗ lớn hoặc nhỏ, cho bóng mát nhưng có hoa đẹp. Hoa có giá trị trang trí ở tầng cao. Thường được trồng điểm cảnh phối kết với công trình kiến trúc .

+ Cây bóng mát ăn quả: là cây thân gỗ lớn hoặc nhỡ cho bóng mát và quả. Quả phân bổ trên thân, ngọn thành chùm với hình dáng độc đáo tăng thêm giá trị trang trí.

+ Cây bóng mát có hoa thơm: cho hoa thơm gây cảm xúc dễ chịu, thường được trồng bên những công trình kiến trúc.

Hoặc theo chiều cao trưởng thành chia làm 3 loại.

+ Cây bóng mát loại 1(cây tiểu mộc): là những cây có chiều cao trưởng thành nhỏ, chiều cao cây < 10m.

+ Cây bóng mát loại 2 (cây trung mộc): là những cây có chiều cao trưởng thành trung bình, chiều cao cây từ 10m đến 15m.

+ Cây bóng mát loại 3 (cây đại mộc): là những cây có chiều cao trưởng thành lớn, chiều cao cây >15m.

- *Cây trang trí:* là những cây thân gỗ nhỏ mọc bụi hoặc riêng lẻ, cây leo giàn, cây thân thảo.

+ Loại tre trúc: chỉ có một thân chính, cây mọc bụi cao từ (1 – 2m) -:- (15 – 20m). Loài này có thân đẹp, ngọn mềm mại uốn cong, mang đậm sắc thái dân tộc. Dùng trang trí tạo cảnh ở các biệt thự, vườn hoa.

+ Cau dừa: là loại cây thân cột đứng thẳng hài hoà với đường nét công trình kiến trúc, có chiều cao khoảng (5 – 10m) ÷ (15 – 20m). Tán cây gồm nhiều tàu lá có bẹ xoè ra mềm mại hợp lại ở ngọn cây tạo nên tán hình lọng rất đẹp.

+ Cây hàng rào

Là các cây thân gỗ mọc bụi, nhiều cành nhánh, có mật độ lá dày, xanh quanh năm và sống lâu năm, lá và thân có gai thường được trồng làm các rào ngăn, giới hạn lối đi, ngăn sự tiếp cận của người không có phận sự đi vào khu vực hoa viên hoặc dùng làm vật định hướng đường đi, được cắt xén theo ý muốn, thay tường gạch.

+ Cây dạng bụi

Là các cây tiểu mộc, có kích thước trưởng thành từ 1 – 3 mét, dùng làm trang trí trong hoa viên, được chia thành tiểu mộc có hoa và tiểu mộc tạo dáng (sử dụng hình dạng và màu sắc lá là đặc trưng chủ yếu).

+ Cây viền bồn bãi: là cây thân gỗ nhỏ hoặc thân thảo sống một năm hoặc nhiều năm, có nhiều nhánh, chịu cắt xén.

+ Cây hoa ngắn ngày

Là các cây thân thảo sinh trưởng có tính thời vụ, tác dụng chủ yếu là tạo ra các mảng màu sắc, thường trồng trong bãi hoa, phối kết hợp tạo cảnh ở tầng thấp.

+ Cây dây leo

Là các loại cây thân bò, dây leo, sinh trưởng và phát triển trên các giàn, khung sườn hay bờ tường.

- *Cây phủ xanh*

+ Cây che phủ nền

Là các cây đa niên, được sử dụng che phủ nền hay tạo ra các mảng có màu sắc, kết cấu tiêu biểu cho hoa viên, được chia thành cây có hoa và cây không hoa.

+ Cỏ

Cỏ là cây thân thảo, dùng tạo ra mảng màu trang trí tầng cuối cùng trong phối kết cây xanh, có tác dụng tạo nên một không gian rộng hơn thực tế, tạo ra sự yên tĩnh phục vụ nghỉ ngơi đồng thời còn có tác dụng chống xói mòn và lắng lọc bụi.

5.3. CÂY XANH ĐÔ THỊ

5.3.1. Ý nghĩa của cây xanh đô thị

Cây xanh là yếu tố bảo vệ công trình và môi trường

Để giảm tiếng ồn do xe chạy tốc độ vừa trong nội đô, các đai cây cao và cây bụi rộng 6 – 16m có thể được dùng một cách hiệu quả với mép đai cách tâm của làn xe gần nhất là 5 – 16m. Gần đường nên trồng 6 – 8 hàng cây bụi tiếp theo là các hàng cây cao 5 – 10m.

Để có kết quả tối ưu, các cây xanh nên trồng gần nguồn gây ồn và đối diện với vùng bảo vệ. Khi có thể, nên dùng các loài cây có lá dày, có phân bố lá dạng đứng khi dùng phối hợp với cây bụi. Ở nơi hạn chế dùng cây cao thì nên sử dụng hỗn hợp cây bụi ngắn và cỏ cao hay cây che phủ.

Cây cao và cây bụi nên trồng xen với nhau để tạo ra một tấm chắn dày, liên tục. Đai cây nên kéo dài ít nhất lạ bằng 2 lần khoảng cách từ nguồn âm thanh đến người nhận và khi dùng song song hai vách chắn dọc theo đường nên mở rộng khoảng cách dọc theo đường trên cả hai phía của diện tích được bảo vệ.

Nước ta nằm trong khu vực nhiệt đới, nắng nóng, mưa nhiều, lại tập trung vào một số tháng trong năm. Có những trận mưa với lượng mưa lớn làm hư hỏng đường xá, gây xói mòn, sụp lở nhất là những nơi dốc, đường sá, đường đất. Biện pháp tốt để chống xói mòn, bảo vệ đường sá là trồng cây che phủ. Thảm thực vật làm giảm vận tốc dòng chảy, tăng thẩm thấu, giảm độ xói mòn và rửa trôi đất.

Cây xanh có thể dùng để che chắn và làm dịu bớt ánh sáng và sự phản chiếu. Hiệu quả của nó tùy thuộc vào kích thước và mật độ cây.

Cây xanh là yếu tố trang trí kiến trúc, mỹ quan đô thị

Cây xanh góp phần tô điểm bộ mặt văn hóa của đô thị. Đến giờ không ai bàn cãi về vai trò của cây xanh trong việc làm tăng mỹ quan chung cho đô thị, mà chỉ còn bàn về nghệ thuật bố trí cây xanh như thế nào cho được hiệu quả hài hòa, thẩm mỹ giữa chúng với nhau, giữa chúng với các công trình khác tại từng khu vực. Cây xanh trồng ở hai bên đường phố, các khu tập thể, nhà máy, bệnh viện... ở mọi nơi cây xanh đều làm tăng thêm vẻ đẹp.

Mỗi loài cây có những đặc trưng về hình dạng, màu sắc, kích thước khác nhau. Cây xanh có những hiệu năng về kiến trúc, chúng có thể được dùng như các thành

phần kiến trúc một cách riêng lẻ hay theo nhóm tập hợp để tạo ra các chức năng: tạo hình thẩm mỹ, giới hạn không gian, che chắn tầm nhìn, thu hút tầm nhìn…

Cây và cây bụi tạo ra các tường và trần xanh trong các ngoại thất hoa viên. Cùng với các thành phần kiến trúc khác, có thể dùng để rào chắn, khoanh ranh giới, trang trí ngoại thất…

Ngoài các công dụng chính đã kể ra trên đây, cây xanh còn nhiều công dụng khác nữa:

Về mặt kinh tế cây xanh đô thị là nguồn thu quan trọng. Việc cắt sửa cây để tạo hình, tránh gãy đổ vì gió bão, cho một khối lượng củi khá lớn. Cứ tính một cây xà cừ từ 10 năm tuổi trở lên, hàng năm có thể cho trung bình một xe ôtô củi góp phần quan trọng trong giải quyết chất đốt cho nhân dân. Thu hoạch cây già cỗi cũng cung cấp một số gỗ không ít. Ngoài ra, một số loại cây hàng năm còn thu hoạch hoa cung cấp cho công nghiệp nước hoa như lan tua, là nguồn hoa nuôi ong lấy mật như hoa sấu, muồng hoặc thu hoạch quả như: sấu, me, dừa, vú sữa…

Cây xanh trồng ở đô thị còn có tác dụng về mặt quốc phòng. Cây cối hạn chế được các khí độc hóa học trong từng khu vực hẹp không cho lan tràn rộng rãi, ngăn được đám cháy lan rộng, ngọn lửa có thể bị chặn đứng lại hoặc ít nhất cũng bị yếu đi rất nhiều khi gặp hàng cây.

Dưới tán cây, bóng mát trong các khu công cộng, cây xanh cung cấp chỗ nô đùa, vui chơi cho trẻ em. Dưới bóng cây người lớn có thể đi dạo, hít thở không khí, lặng ngắm thiên nhiên

5.3.2. Các loại cây xanh đô thị

- Cây xanh công cộng: là tất cả các loại cây xanh được trồng trên đường phố và ở khu vực sở hữu công cộng (công viên, vườn thú, vườn hoa, vườn dạo, thảm cỏ tại dải phân cách, các đài tưởng niệm, quảng trường). Bao gồm 3 loại:

+ Cây xanh công viên: Là khu cây xanh lớn phục vụ cho mục tiêu sinh hoạt ngoài trời cho người dân đô thị vui chơi giải trí, triển khai các hoạt động văn hóa quần chúng, tiếp xúc với thiên nhiên, nâng cao đời sống vật chất và tinh thần...

+ Cây xanh vườn hoa: Là diện tích cây xanh chủ yếu để người đi bộ đến dạo chơi và nghỉ ngơi, thưởng ngoạn trong một thời gian ngắn. Diện tích vườn hoa tùy điều kiện, có thể từ vài ha đến vài chục ha. Cây xanh trong vườn hoa chủ yếu gồm hoa, lá, cỏ, cây và các công trình xây dựng tương đối đơn giản.

+ Cây xanh đường phố: Thường bao gồm bu-lơ-va, dải cây xanh ven đường đi bộ (vỉa hè), dải cây xanh trang trí, dải cây xanh ngăn cách giữa các đường, hướng giao thông... Cây xanh đường phố gồm các cây bóng mát được trồng hoặc có thể là cây mọc tự nhiên; cây trang trí; dây leo trồng trên hè phố, giải phân cách, đảo giao thông.

- Cây xanh sử dụng hạn chế: là tất cả các loại cây xanh trồng hạn chế trong các khu ở, các công sở, trường học, đình chùa, bệnh viện, nghĩa trang, công nghiệp, kho tàng, biệt thự, nhà vườn của các tổ chức, cá nhân.

- Cây xanh chuyên dụng: là các loại cây trong vườn ươm, cách ly, phòng hộ hoặc phục vụ nghiên cứu.

5.3.3. Bố trí cây xanh đô thị

Cây xanh đô thị là yếu tố quan trọng trong thiết kế kiến trúc cảnh quan, mỹ thuật đô thị; bởi vậy cần đặc biệt chú ý vấn đề lựa chọn và bố trí cây xanh đô thị. Tùy theo các khu chức năng đô thị, cấp hạng kỹ thuật đường phố, để bố trí cây trồng thích hợp.

Vấn đề tạo môi sinh tốt cho cuộc sống và làm việc ở đô thị là một yêu cầu lớn. Khoa học đã xác nhận tác dụng của cây xanh, đó là tác dụng điều hòa nhiệt độ không khí, ngăn chặn gió và sự di chuyển của gió, cung cấp O_2 giảm CO_2, hạn chế ô nhiễm không khí, hạn chế tiếng ồn, góp phần tô điểm bộ mặt, dáng vẻ kiến trúc cảnh quan đô thị và nhiều công dụng khác. Chính vì vậy cây xanh trở thành một trong những thành phần cơ bản trong quy hoạch chung của đô thị.

Cây xanh có vai trò quan trọng đối với môi trường đô thị. Trong thời gian qua, công tác phát triển cây xanh đô thị đã được các cấp, các ngành đặc biệt quan tâm, việc quy hoạch trồng cây xanh đã được chú ý đầu tư, đã có nhiều dự án liên quan đến cây trồng đô thị, tuy nhiên vẫn chưa quan tâm đúng mức về vấn đề nên trồng loại cây gì, chăm sóc ra sao cho phù hợp với quy mô đô thị, truyền thống văn hóa đô thị, đặc điểm khí hậu, thổ nhưỡng vùng.

Chất lượng chung của toàn bộ quy hoạch cây xanh đô thị tùy thuộc phần lớn vào nghệ thuật bố trí, kỹ thuật chọn giống và cách chăm sóc cây.

Để đạt được yêu cầu nghệ thuật bố trí cây xanh đô thị, người kỹ sư cần nghiên cứu kỹ mục đích, ý nghĩa, điều kiện địa chất, địa hình đồng thời xem xét các yếu tố và tác động tương hỗ của điều kiện môi trường xung quanh với cây trồng đô thị, để từ đó bố trí cây trồng đô thị cho phù hợp. Chẳng hạn có những khu vực cây dọc hai bên đường phố được trồng dày tạo bóng mát cho người đi đường, có nơi bố trí trồng từng nhóm, bụi cây, có nơi chỉ trồng cây lớn, nơi khác trồng cây thấp hoặc xen lẫn cây cao, cây thấp; nơi này trồng cây không hoa, nơi kia trồng cây có hoa...

Cùng với nghệ thuật bố trí, vấn đề chọn giống cây trồng trong đô thị là một vấn đề quan trọng. Đô thị có đặc điểm khác với nông thôn và rừng núi, do đó giống cây trồng cho đô thị phải khoẻ, không bị gãy bất thường, đảm bảo vệ sinh môi trường, hoa lá đẹp, thơm, cây không rụng hết lá về mùa đông, không tiết ra chất độc... Ngoài ra cây trồng ở mỗi khu vực trong đô thị đều có chức năng riêng, vì vậy đòi hỏi cần phải chọn giống cây thích hợp cho mỗi khu vực.

Như mục trên đã đề cập; theo chức năng, có nhiều loại cây xanh đô thị. Với mỗi loại hình cây xanh đô thị, cần có sự lựa chọn và phương thức trồng thích hợp. Sau đây thảo luận về sự lựa chọn và bố trí các loại hình cây xanh đô thị bao gồm các mảng: cây xanh đường phố; cây xanh công sở; cây xanh trường học; cây xanh bệnh viện; cây xanh khu dân cư; cây xanh nhà máy; khu công nghiệp; cây xanh công viên vườn hoa; cây xanh ở bến xe, cảng, chợ; và cây xanh chuyên dụng như rừng nhân tạo, rừng phòng hộ, rừng sinh thái, vườn rừng...

Cây xanh đường phố

Cây xanh đường phố có tác dụng tạo được bóng mát cho hè và phần xe chạy, hạn chế tiếng ồn, bụi, hơi độc do ôtô xả ra, điều hoà khí hậu, đảm bảo về mặt kiến trúc, mỹ thuật...

Cây xanh đường phố có nhiều tác dụng, song cũng có một số mặt hạn chế nhất định như làm hư hỏng công trình xung quanh, gãy đổ gây tai nạn... Do vậy cần chú ý lựa chọn loại cây phù hợp với đặc điểm của đường phố và điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng, truyền thống văn hóa của khu vực. Và việc lập sơ đồ trồng cây đòi hỏi sự nghiên cứu nhiều mặt nhằm phát huy tác dụng của cây đồng thời hạn chế tới mức thấp nhất các trở ngại của nó đối với các công trình xung quanh và không gây trở ngại cho người tham gia giao thông.

Cây xanh công sở

Các cơ quan rất cần cây xanh, nó giúp tạo bóng mát, làm trong lành không khí, tạo không gian yên tĩnh, nghỉ ngơi cho cán bộ công nhân viên. Trồng cây ở các cơ quan có nhiều thuận lợi hơn so với các nơi khác nhất là dễ chăm sóc, bảo vệ.

- Chọn loại cây: Các cơ quan tùy theo điều kiện khuôn viên của mình mà trồng cây bóng mát, hay cây bụi, cây leo giàn, đặt chậu cảnh, bãi cỏ...

Nên chọn trồng các cây ăn quả để kết hợp thu lợi nhưng cần tránh những giống cây có hoa quả hấp dẫn ruồi nhặng. Có thể trồng các loại cây: vú sữa, sấu, me, bưởi, ổi,...Đồng thời trồng các loại cây leo tường rào, các chậu cây đặt ở hiên nhà, bậc thang, vòi phun, bể non bộ...

- Sơ đồ trồng cây: Vườn ở các cơ quan thường hẹp nên áp dụng cách bố trí ngay hàng, thẳng lối, trước sân, xung quanh nhà đều có cây. Nên trồng thưa cây ở phía trước, trồng nhiều ở phía sau và hai bên, không trồng ở phía mặt trời mọc để ánh nắng buổi sáng rọi vào vườn.

Cây xanh trường học

Đặc điểm của trường học là người đông, học sinh, sinh viên lại đang tuổi nghịch ngợm, leo trèo cây.

- *Chọn loại cây*

+ Chọn cây cao to, tán rộng, cho bóng râm tốt, gây ấn tượng mạnh như phượng, xà cừ, bằng lăng, muồng ngủ, muồng hoa đào, riềng riềng, hồng...

+ Chọn cây cho vườn trường: Chọn các loại cây bản địa, có hoa lá. Số loài cây càng nhiều càng tốt để có thể giúp cho việc nghiên cứu, học tập của học sinh như cây cảnh, cây bản địa: hồng, hải đường, ổ quạ, phong lan, địa lan.

+ Hạn chế việc trồng các loại cây ăn quả.

+ Không chọn cây có gai, nhựa, mủ độc như: cà dại, thông thiên, dứa dại. Không trồng các loại cây hấp dẫn ruồi muỗi như sanh, si, đa, đề.

- *Sơ đồ trồng cây:* Nên trồng cây theo hàng lối với khoảng cách đều nhau. Cách bố trí này giúp sự đi lại dễ dàng cho học sinh, sinh viên.

Cây xanh ở bệnh viện

Bệnh viện là nơi cần được đảm bảo các điều kiện vệ sinh, yên tĩnh, mát mẻ. Bệnh viện cần cách ly với môi trường xung quanh để đảm bảo điều kiện yên tĩnh cho người bệnh và đảm bảo vệ sinh cho khu vực lân cận.

- *Chọn loại cây:*

+ Chọn cây có khả năng tiết ra các chất fitolcid diệt trùng và mầu sắc hoa lá tác dụng tới hệ thần kinh, góp phần trực tiếp điều trị bệnh như: Long não, lan tua, ngọc lan, bạch đàn, dạ hương, hồng, mộc...

+ Chọn cây có tác dụng trang trí: mầu sắc trong sáng, vui tươi, tạo sức sống như: Bánh hỏi, mai đào, móng bò trắng, địa lan, mai vàng, đào phai, dừa, cau đẻ, cau lùn...

+ Chọn cây có hương thơm như: Ngọc lan, hoàng lan, lan tua, bàng lang...

- Sơ đồ bố trí cây trồng: cần chú ý tạo một vành đai cây xanh xung quanh bệnh viện để cách ly nó với môi trường xung quanh, trồng 3 – 4 hàng. Bên trong toàn bộ khu vực của bệnh viện nơi nào cũng cần cây to cho nhiều bóng râm, tuy nhiên cũng phải đảm bảo đủ ánh sáng cho bệnh viện. Từ tường rào bao bọc xung quanh bệnh viện qua các khoảng trống giữa vườn đến các mái hiên nhà trên các ban công... nơi nào cũng có thể trồng cây bóng mát hoặc cây cảnh nhỏ, cây hoa leo giàn hoặc đặt chậu hoa, chậu cây. Tại các góc vườn đối lập với hướng gió mùa đông bắc, gió lào thì trồng một rừng nhỏ vừa để cản bớt gió, vừa để làm nơi nghỉ ngơi, dạo chơi cho người bệnh.

Cây xanh ở khu dân cư

Khu dân cư là nơi cần bầu không khí trong lành hơn các nơi khác trong đô thị. Đặc điểm của các khu dân cư là người đông đúc, có nhiều trẻ em, nhà ở sát nhau.

- *Chọn cây trồng:*

+ Tận dụng chọn giống cây địa phương để dễ dàng thích nghi với điều kiện sống

+ Chọn cây chú ý phối kết mầu sắc cả bốn mùa. Cây có hoa tạo vẻ mỹ quan, cảnh quan, vui mắt cho khu ở.

+ Chọn cây có hương thơm, qủa thơm

+ Chọn cây có tuổi thọ cao

+ Cây có cành không dòn, dễ gãy

+ Cây có tán, cho bóng mát rộng

+ Tránh trồng cây ăn quả hấp dẫn trẻ em.

+ Tránh những cây hoa quả hấp dẫn hoặc làm mồi cho sâu bọ, ruồi nhặng.

+ Tránh những cây gỗ giòn, dễ gãy.

+ Tránh những cây mùi khó chịu hoặc quá hắc.

Loại cây có thể chọn: Xà cừ, muồng hoa đào, vông, hồng, sữa, ngọc lan, lan túa, long não, dạ hương, muồng ngủ, gạo, phượng, mí, bằng lăng nước, muồng hoa vàng, vàng anh.

- Sơ đồ trồng cây: trong mỗi khu vực áp dụng một kiểu cây trồng khác nhau, không trồng bao quanh khu nhà mà phải chừa lại một khoảng phía đông nam để có gió mát khắp khu nhà. Giữa hai dãy nhà cần dành một diện tích đủ trồng hai hàng cây và bồn hoa, cây cảnh, bãi cỏ. Hai hàng cây và bồn hoa này song song với chiều dài của dãy nhà, trường hợp không đủ diện tích chỉ nên trồng một hàng cây để đảm bảo khoảng cách từ gốc cây đến tường nhà tối thiểu 5m.

Cây xanh ở các nhà máy, khu công nghiệp

Đặc điểm của các nhà máy là nơi thải ra nhiều khói, bụi, khí độc và tiếng ồn. Cán bộ, công nhân và nhân dân xung quanh phải chịu trực tiếp tác nhân độc hại này. Vấn đề cải tạo bầu không khí trong các khu nhà máy, ngăn cản tiếng ồn đảm bảo sự yên tĩnh cho khu vực xung quanh là cần thiết.

- Chọn loài cây: chọn cây có chiều cao, cây không trơ cành, tán lá rậm rạp, lá nhỏ, mặt lá ráp cản khói, ngăn bụi, hạn chế tiến ồn, những cây chịu được khói bụi độc hại. Chẳng hạn như: Đài loan, tương tư, dẻ, lai, phi lao, chùm bao lơn, săng, đào lá to, đậu ma, nụ nhãn, sấu, vải, thị trám, muồng đen... Găng, ô rô, duối trúc đào đỏ, cô tòng các loại, dâm bụt các loại, bóng nước, rệu đỏ, thảm cỏ lá tre, mào gà, nhội, xà cừ, chẹo.

- Sơ đồ trồng cây: trồng một hàng rào cây tương đối dày bao quanh nhà máy trừ phía mặt trời mọc. Ở giữa vườn trồng nhiều cụm cây thẳng hàng theo kiểu nanh sấu, chia vườn thành nhiều khu vực nhỏ làm cho bụi, tiếng ồn bị ngăn cản.

Trong khu vực nhà máy, nơi nào không trồng được cây bóng mát thì trồng cây bụi thấp, cây leo giàn hoặc đặt chậu cảnh quanh các nhà.

Cây xanh ở công viên, vườn hoa

Công viên, vườn hoa là nơi nghỉ ngơi, giải trí cho nhân dân vì vậy cây trồng cho công viên, vườn hoa phải đảm bảo yêu cầu này. Chọn được cây tốt, thích hợp với điều kiện địa chất, địa hình không những làm tăng giá trị của vườn mà còn tránh được tình trạng trồng xong phải thay cây khác, tốn kém.

- *Chọn loài cây:*

Chọn cây phong phú về chủng loại cây bản địa và cây ngoại lai, có vẻ đẹp, đảm bảo bốn mùa có hoa lá xanh tươi, cây trang trí phải có giá trị trang trí cao (hình thái, mầu sắc, khả năng cắt xén) như: Vạn tuế, bánh hỏi, trúc phật bà, trà mi, đỗ quyên, huyết dụ, cau bụi, cau lùn, cau ta.

- *Sơ đồ trồng cây:*

Trước hết cần phải lập sơ đồ bố trí cây chung cho tất cả các vườn ươm trong đô thị sau đó mới lập sơ đồ riêng cho từng vườn. Khi nghiên cứu lập sơ đồ trồng cây cần xem xét một số mặt quan trọng như tầm vóc, nhiệm vụ, vị trí và các điều kiện cụ thể của từng vườn. Lập sơ đồ trồng cây là vấn đề phối hợp ánh sáng và bóng râm, nhằm đảm bảo có nhiều bóng râm trong vườn và bóng râm được nhiều giờ trong ngày, đồng thời để ánh sáng xuyên qua đảm bảo sự quang hợp của cây cối, thường bố trí các hàng cây theo hướng Đông – Tây. Bên cạnh đó việc lập sơ đồ bố trí cây phải dựa trên cơ sở điều kiện sinh thái của từng loại cây mà sắp xếp chúng, vì có loài chịu úng nước, có loài không chịu được úng, có loài chịu hạn được, có loài thì không chịu được hạn...Đối với vườn lớn trên 5ha thì nên bố trí cây một cách tự nhiên, cây lớn, cây nhỏ, cây bụi trồng xen kẽ lẫn nhau với cự ly hợp lý, đảm bảo ánh sáng cần thiết cho cây.

Đối với vườn dưới 5ha có thể kết hợp cách bố trí tự nhiên và từng hàng ngay thẳng.

Đối với vườn phục vụ vui chơi, giải trí công cộng thì sơ đồ bố trí cần phải ngay hàng thẳng lối, diện tích có bóng râm chiếm khoảng 60 – 70% diện tích vườn.

Đối với vườn chơi công cộng của trẻ em nên bố trí cây khắp vườn và từng hàng thẳng tắp để đảm bảo đủ bóng râm. Bên cạnh đó tạo địa hình nhấp nhô cho vui mắt.

Cây xanh ở bến xe, cảng, chợ

Bến xe, cảng, chợ là những nơi tập trung nhiều người, xe cộ các loại. Ở đây rất cần bóng râm mát. Cây ở đây phải che được nắng, ngăn được bụi.

Nên chọn cây có bóng râm mát, tán rộng, chiếm diện tích mặt đất ít. Cây có tác dụng chắn gió, chắn nắng (ở hướng Tây, hướng gió mùa Đông Bắc). Cây có thân

cành dai, không bị gẫy đổ bất thường, có hoa thơm, hoa đẹp. Chẳng hạn như: Muồng, Long não, Nhội, Xà cừ, Ngọc lan, Hoàng lan, Lan tua.

Cây xanh chuyên dụng

Cây xanh chuyên dụng bao gồm cây xanh của rừng nhân tạo, rừng phòng hộ, rừng sinh thái, vườn rừng...Tại các đô thị lớn người ta cần quy hoạch hợp lý các mảng cây xanh vừa có chức năng cảnh quan, vừa có chức năng sinh thái, cải thiện điều kiện khí hậu, môi sinh; đồng thời cũng là nơi vui chơi, giải trí của cộng đồng, khách du lịch.

Các yếu tố cần lưu ý khi bố trí cây trồng đô thị

Quá trình chọn loài cây có thể thực hiện theo mô hình tuyển chọn loài, trong đó có 3 yếu tố chính ảnh hưởng đến việc chọn loài: địa điểm, xã hội và kinh tế.

Các yếu tố địa điểm

Các yếu tố địa điểm bao gồm các điều kiện môi trường và sinh học.

- Các điều kiện môi trường bao gồm các giới hạn có tính chất vật lý của địa điểm trồng cây. Các điều kiện đó bao gồm: sự hiện diện của các công trình trên không và dưới mặt đất, các kiến trúc bên cạnh, bề rộng của dải cây, các hạt ô nhiễm và các cấu trúc khác.

Các công trình trên không giới hạn sự phát triển tán cây, trong khi đó các công trình dưới đất giới hạn việc bố trí các cây trên địa điểm trồng. Một vài loài cây phát triển hệ thống rễ mở rộng, phát triển gần và vào trong các ống chứa nước dưới đất.

Các kiến trúc bên cạnh và các khoảng trống giữa các nhà cũng có ảnh hưởng đến việc chọn loài cây ở khía cạnh phát triển tán cây. Các cây với tán rộng phù hợp nhất với các khu nhà bên cạnh có 2 – 3 tầng, các loài có tán thấp, nhỏ phù hợp với các nhà liền kề thấp, một tầng.

Bề rộng của dải cây thể hiện kích thước trưởng thành của cây trồng. Các loài cây mọc nhanh, rễ ăn nông mọc nhanh trong các mảng cây hẹp sẽ gây ra các tổn hại cho vỉa hè.

Ô nhiễm không khí rất khó chịu trong các đô thị lớn. Kiểu và mức độ của chất ô nhiễm nên được xác định và đo đạc thông qua cộng đồng và các loài kháng ô nhiễm được chọn để trồng.

- Các điều kiện sinh học liên quan đến một địa điểm bao gồm côn trùng, bệnh cây, khí hậu và tiểu khí hậu và thổ nhưỡng.

Cây xanh đô thị phải chịu các tác động ngoại cảnh vượt xa cây ở vùng nông thôn do vậy côn trùng và bệnh cây phải cần được quan tâm trong môi trường đô thị.

Khí hậu là yếu tố cần quan tâm khi chọn một loài cây từ vùng khí hậu khác. Tiểu khí hậu là yếu tố thay đổi từ địa điểm này sang địa điểm khác. Một địa điểm có thể rất mát, lạnh hoặc có diện tích bốc hơi cao vì phản chiếu ánh sáng từ các toà nhà hay có thể có nhiệt độ cao do có bề mặt phản chiếu.

Đất ở đô thị thường là chặt, thiếu đất mặt, chứa nhiều vật liệu xây dựng và thường che phủ bởi bê tông, nhựa đường. Tuy việc phân tích đất có tốn kém nhưng những biểu hiện về điều kiện đất sẽ giúp ích rất nhiều cho quyết định chọn loài cây, ít nhất cũng nên phân tích độ pH của đất, vì nó liên quan đến khả năng hấp thụ dưỡng chất của cây trồng.

Các yếu tố xã hội

Các yếu tố xã hội gồm các giá trị cộng đồng, vẻ mỹ quan của loài cây, sự an toàn cho công chúng, các tác động bên ngoài xã hội.

Thái độ đối với cây xanh công cộng rất khác nhau tùy thuộc vùng, tùy thuộc vào cộng đồng, tôn giáo, sắc tộc. Vai trò của cộng đồng địa phương rất quan trọng trong việc chọn loài cây trồng đường phố.

Vẻ mỹ quan của cây là một sự đánh giá chủ quan và thay đổi từ người này sang người khác. Vẻ thẩm mỹ của cây xanh gồm các yếu tố: màu lá theo mùa, kích thước lá, tập tính phân cành, hoa, vỏ, màu hoa, dạng tán cây và kích thước trưởng thành.

Sự an toàn cho công chúng là yếu tố rất quan trọng trong việc chọn loài cây trồng đường phố. Thêm vào việc cắt tỉa định kỳ, các yếu tố góc phân cành, độ chắc của gỗ, sự ẩn dấu sâu bệnh, rỗng ruột và sự chống chịu gãy đổ trước gió mạnh. Các loài cây có trái to, độc, có mùi khó chịu, cây có gai, tập tính phân cành thấp và rễ nông, lồi trên mặt đất gây tổn hại mặt đường, cây cho quả quá nhiều, rụng lá kéo dài, vỏ rụng... cần phải tránh trong khi chọn loài cây.

Các ảnh hưởng bên ngoài xã hội là các yếu tố không đe dọa sự an toàn cho công chúng nhưng gây ra những sự không hài lòng đối với cây xanh.

Các loài cây gây hại như tiết nhựa, cây có tán dày rậm cho bóng che nặng cũng không nên chọn.

Các yếu tố kinh tế

Các yếu tố kinh tế bao gồm chi phí trồng, bảo dưỡng, đốn hạ, thay thế. Chi phí thiết lập một cây không chỉ gồm chi phí mua cây con và trồng mà còn gồm cả chi phí để đạt số cây sống trong thời kỳ tạo lập. Về lâu dài, việc mua một loài cây đắt tiền nhưng có tỉ lệ sống cao hơn sẽ có lợi hơn vì chi phí được đánh giá trên số cây sống và trưởng thành.

Phẩm chất cây, tốc độ tăng trưởng và tác động của chúng đối với giá trị cây nên được xem xét khi đánh giá một loài cây. Một cây có phẩm chất tốt, tốc độ tăng

trưởng nhanh sẽ có giá trị cao hơn, nhất là khi xem xét vào tổng chi phí hệ thống cây trồng.

Phí bảo dưỡng thay đổi tùy theo loài cây. Các cây cần chi phí bảo dưỡng định kỳ, thường xuyên sẽ có phí bảo dưỡng cao. Các loài mọc nhanh đòi hỏi cắt tỉa thường xuyên nên tốn kém công bảo dưỡng. Các loài dễ bị sâu bệnh cũng có phí tổn cao.

Chi phí đốn hạ, thay thế bao gồm nhiều yếu tố: chiều cao cây, mức độ xoè tán và sự hiện diện của các công trình kiến trúc bên cạnh. Các loài cây đại mộc có kích thước trưởng thành lớn thường có phí tổn cao khi đốn hạ. Các loài cây với tán xoè rộng sẽ khó đốn hạ vì đan xen với các công trình kiến trúc bên cạnh. Ngược lại, các loài cây với tán rộng cho nhiều bóng mát hơn và cải thiện khí hậu hiệu quả hơn.

Việc lựa chọn loài cây yêu cầu sự hiểu biết các đặc tính sinh thái của loài cây khi đem trồng ở đường phố; bao gồm việc thống kê các chỉ số quan trọng của loài cây trong nhiệm vụ cải thiện hoàn cảnh đô thị; các chỉ tiêu này có thể gồm: vị trí trồng cây, đặc tính của địa điểm trồng, loài cây, số cây, số cây sống sau một năm, số cây sống sau hai năm, số cây sống sau hơn hai năm..., nguyên nhân gây ra chết cây, xảy ra sâu bệnh, các xử lý canh tác, các thao tác bảo dưỡng...

Lựa chọn bố trí cây trồng thích hợp cho đường đô thị

Cây xanh đường phố là một trong ba thành phần của cây xanh sử dụng công cộng trong các đô thị, có vị trí quan trọng trong hệ thống mảng xanh đô thị. Để đảm bảo phát triển bền vững với phí tổn thấp, bên cạnh việc lựa chọn loài cây phù hợp, các giải pháp liên quan đến việc thiết kế, quản lý cây trồng cũng rất cần thiết. Việc tổ chức hệ thống cây xanh đường phố phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, khí hậu, môi trường, cảnh quan thiên nhiên, điều kiện vệ sinh, bố cục không gian kiến trúc, quy mô, tính chất cũng như cơ sở kinh tế kỹ thuật, truyền thống, tập quán của cộng đồng dân cư đô thị. Tổ chức hệ thống cây xanh đường phố phải tận dụng, khai thác, lựa chọn đất đai thích hợp, phải kết hợp hài hòa với mặt nước, với môi trường xung quanh.

Các nguyên tắc bố trí cây trồng

Khi thiết kế cây trồng đường phố cần tuân thủ các nguyên tắc sau:

- Đơn giản:

Đơn giản không có nghĩa là đơn điệu, tẻ nhạt mà chính sự đơn giản tạo ra nét tao nhã. Chính vì vậy trên một đoạn đường nên trồng thuần nhất một loại cây.

- Thay đổi:

Sự thay đổi có thể áp dụng đối với hình dạng, màu sắc, kết cấu. Các đoạn đường khác nhau có thể thay đổi trồng các loại cây khác nhau từ đó sẽ đảm bảo

được sự đa dạng sinh học trong hệ thống mảng xanh đô thị nhưng nếu thay đổi quá nhiều có thể gây ra sự hỗn độn. Vì vậy cần xem xét kỹ và thận trọng.

- Nhấn mạnh:

Nhấn mạnh là cách hoạch định sự chú ý đối với các đặc trưng quan trọng trong khi các đặc trưng kém quan trọng hơn giữ vai trò hỗ trợ. Trong thiết kế cây trồng đường phố khi cần gây sự chú ý ở các giao lộ hoặc các công trình kiến trúc có thể áp dụng nguyên tắc nhấn mạnh bằng cách trồng một loài tương phản với loài thuần chủng trên đoạn đường.

- Cân bằng:

Cân bằng được thể hiện khi trồng các loài giống nhau trên hai phía của đường vào và cả ở hai phía cuối của một ngôi nhà hoặc cả hai góc của một lô đất sao cho hình dạng của một phía tạo ra hiệu ứng hình ảnh soi gương cho phía đối diện. Sự cân bằng được sử dụng khi cần thể hiện cảnh quan cho một công trình kiến trúc đặc biệt.

- Liên tục:

Liên tục để tạo cảnh quan cho đường phố, do vậy yêu cầu cây trồng phải đều, liên tục.

- Cân đối:

Cân đối là tuỳ thuộc công trình kiến trúc hai bên đường phố mà cần chọn loại cây có kích thước phù hợp và tương xứng. Một phố cao tầng cần bố trí loài cây gỗ lớn, kích thước cao, to. Ở các nhà liền kề chỉ cần bố trí cây gỗ nhỏ hoặc trung bình để tạo êm thuận thị giác và giảm chi phí bảo dưỡng.

5.4. CÂY XANH Ở NƠI CÓ ĐIỀU KIỆN ĐẶC BIỆT

Cây xanh được trồng ở hầu khắp mọi nơi; khái niệm "những nơi có điều kiện đặc biệt" ở đây dùng để chỉ những khu vực xây dựng đường qua các vùng:

- Qua đô thị;
- Qua vùng ngập nước thường xuyên, chu kỳ;
- Qua sa mạc;

Cây xanh đô thị đã được giới thiệu ở phần trên, trong phần này chỉ giới thiệu cây xanh qua vùng ngập nước (ven sông, biển), và cây xanh nơi sa mạc; đó là những nơi có điều kiện khắc nghiệt không những đối với quá trình sinh trưởng và phát triển của cây xanh, mà cả với điều kiện sống của con người; và do vậy vai trò của cây xanh lại càng quan trọng.

5.4.1. Cây xanh ven đường khi tuyến qua vùng ngập nước

Ở những vùng duyên hải, châu thổ, đường ô tô thường được xây dựng qua vùng ngập nước như đồng trũng, bãi sông, ven biển, hồ thường bị ngập nước thường

xuyên hoặc chu kỳ. Nước ngập có thể là nước mặn hoặc nước ngọt. Cây trồng ở vùng này có tác dụng sinh thái, phòng hộ, bảo vệ ta luy đường, tạo bóng mát, môi trường cảnh quan và tất nhiên được khai thác như một nguồn nguyên liệu nông lâm sản. Cây xanh có thể được bố trí diện rộng tạo thành rừng nhân tạo hoặc các dải cây xanh chuyên dụng.

Vùng duyên hải Việt Nam các loại cây có thể thích dụng cho vùng ngập nước là: cây mắm, cây đước, cây tràm, cây dừa nước, cây điên điển, cây tre...

Cây Mắm

Cây mắm giữ vai trò tiên phong trong việc lấn biển. Mắm có tên khoa học là Avicennia marina. Ở Cà Mau, có 4, 5 loài mắm, đó là: mắm trắng, mắm đen, mắm ổi, mắm quăn... Tùy loài, cây mắm có thể có đường kính tới 60 cm, chiều cao đến 25, 30 m. Lá mọc đối hay mọc vòng, thường đơn, đôi khi kép chân vịt hoặc kép lông chim; không có lá kèm. Mắm có bông hình sao 4 cánh cân đối, lớn 8–10 mm, màu vàng tới vàng cam. Trái mắm có độ lớn từ 1,5 cm đến 3,5 cm, trái có hình như trái hạnh nhân, hình trái tim hay hình trái xoài. Trái một hột, mọc mầm trước khi rụng (sinh cây con). Cây mắm có thể dùng làm ghe, xuồng, cất nhà, làm củi. Người ta có thể dùng cây mắm cho việc chế biến dược liệu và cung cấp sắc tố cho công nghiệp thuộc da. Đặc điểm của cây mắm là có rễ đất và rễ phổi. Rễ phổi ngoài nhiệm vụ hấp thụ dưỡng khí, là cứu cánh sinh tồn khi nền đất ngập mặn cũng là phương cách thích ứng để bảo vệ đất bồi. Mắm lại có trái trước khi rụng đã nẩy mầm cây con. Vì thế, khi trái rụng chỉ trong một thời gian ngắn là có thể bám đất và phát triển. Chính hai đặc điểm này của mắm: rễ mắm và trái mắm mà làm cho cây mắm có thể nhanh chóng sinh sản, lớn lên và phát triển tốt ở vùng giáp ranh giữa đất và nước. Mắm mọc ngay khi trái rụng xuống nước và bám trụ ở chỗ giữa đất và nước là điều kiện để giữ đất, giúp đất được bồi đắp và lấn dần thêm ra biển để lâu ngày trở thành rừng mắm.



Hình 5.3. *Rừng mắm và cây mắm ở Nam Bộ*

Cây đước



Hình 5.4. Cây đước

Đước là thế hệ thứ hai, tiếp nối sau cây mắm để gìn giữ đất. Đước có tên khoa học là Rhizophora apiculata Blume. Ở nước ta, đước có tới 5 loài trong đó loài đước đôi, đước nhọn là phổ biến nhất. Cây đước là một trong ba thành phần chính của loài cây mở đất phương Nam. Đước ưa mọc trên đất phù sa cận sinh, nhất là đất bùn mịn, có thủy triều lên xuống định kỳ, nước mặn hoặc lợ, khí hậu ấm áp. Từ khi đước con bám vào bùn đất đến khi trưởng thành phải mất khoảng thời gian 25, 30 năm, độ cao trung bình của đước từ 20 - 25m, đường kính của cây đạt khoảng 20 - 30 cm. Lá rất cứng, có màng sáp và bóng loáng có tác dụng phản quang để giữ nước. Có người gọi đước là " máy lọc nước", với chức năng biến nước mặn thành nước ngọt. Cây Đước độ 2, 3 tuổi là cho ra hoa trái, mùa ra hoa từ tháng 3 đến tháng 6. Hoa đước cung cấp phấn cho đàn ong làm mật có giá trị dinh dưỡng rất cao. Bởi đó, rừng đước cũng là nơi ong mật về gác kèo làm ổ. Mùa trái chín từ tháng 7 đến tháng 12, trái thon dài như ngón tay, độ chừng 30, 40 cm, trái đước nảy mầm sinh cây con từ lúc còn treo lơ lửng trên cây, khi rụng xuống có thể cắm ngay vào đất hoặc được sóng biển đẩy trôi dạt khắp nơi, rồi gặp nơi bùn lầy, trái đước trụ lại, rễ non bám vào phù sa. Đước là loài cây có nhiều giá trị sử dụng: làm cột, xẻ ván, đặc biệt là than đước có giá trị kinh tế rất cao, năng lượng tỏa nhiệt chỉ sau than đá. Ngoài ra, vỏ đước còn có hàm lượng ta-nin rất cao, chế tạo thuốc nhuộm và công nghiệp làm giấy cao cấp... Nét độc đáo của đước cũng chính là bộ rễ và trái. Đước có 2 loại rễ: rễ cọc và rễ phụ. Rễ cọc thì nhỏ nhưng cắm sâu xuống lòng đất, còn rễ phụ (chang đước) thì rất lớn, như chân nơm, mọc tua tủa quanh gốc, bám sâu vào lòng đất nhão, chính vì vậy mà cây đước một mặt luôn đứng vững trên đất sình lầy, không ngại gió bão rung chuyển; mặt khác, nó như là mái nhà chung cho cá, tôm, cua tới trú ngụ, sinh sản. Trái đước trưởng thành như có

sự chuẩn bị trước để "vào đời". Nó vốn là "thực vật thai sinh" (cây đẻ con) nên khi tiếp xúc với đất và nước là thích nghi được ngay; nhờ đó, đước sinh sôi nẩy nở nhanh chóng. Cây đước khi đã mọc thành rừng thì không có loại cây nào có thể sống cộng cư được, nên rừng đước thường có lãnh địa riêng.

Bộ chang đước cũng là "đôi chân" giúp loài thực vật này còn có một khả năng "độc nhất vô nhị" trong các loài thực vật; đó là điều chúng ta không thể ngờ rằng chúng có thể di chuyển từ nơi này đến nơi khác. Hoạt động vận hành của bộ chang đước được lý giải như sau: Theo các nhà khoa học. cây càng lớn, những nhánh thấp, nhánh nhiều tuổi, càng mọc rễ nhiều. Dưới sức nặng của bản thân và dưới tác động của tự nhiên: gió, thủy triều, địa hình... các nhánh này sẽ nứt tách ra khỏi thân. Không được tiếp nhựa sống cây mẹ, cũng không sao vì bản thân chúng có thể nhận được trực tiếp từ lòng đất nguồn dinh dưỡng, nhờ vào những chiếc rễ riêng này. Do bị tổn thương, phần ngoài cùng của nhánh rồi cũng sẽ khô chết, mặc dù trước đó nó cũng kịp "ra riêng", tạo thành một thành viên mới, sống độc lập như một cây đước sinh ra từ hạt. Nhưng khác với cây chính, cây này có thể chuyển động. Trong suốt thời gian tăng trưởng, nó tạo ra những rễ mới hướng về trước, bất chấp phần phía sau chết đi và tự hủy. Trong vòng một vài năm, loài thực vật bất động này đi được một khoảng cách khó tin: khoảng vài chục cm và chỉ dừng lại khi bị một cây khác cản đường hay đã đi quá xa bờ, rễ không tiếp đất được.

Cây tràm

Tràm thuộc hế hệ thứ ba trong nhóm rừng cây lấn biển. Không chỉ có Cà Mau, Kiên Giang, nơi được mệnh danh là vùng đất của cây tràm, mà Đồng Tháp Mười, Tứ giác Long Xuyên... cũng được xem là thánh địa của loài cây này. Tràm Việt Nam có tên khoa học là Melaleuca leucadendra. Dân gian gọi là "tràm nước". Họ nhà tràm cũng có vô số loài, nhưng có lẽ tràm nước mới chính là loài đã tạo thành rừng đặc thù của Đồng bằng sông Cửu Long.Rừng U Minh bao gồm U Minh Thượng và U Minh Hạ được trải rộng mênh mông từ Sông Đốc, huyện Trần Văn Thời, Cà Mau đến sông Cái Lớn của hai huyện An Biên, Vĩnh Thuận, Rạch Giá.

Nơi U Minh này, cây tràm mọc khắp nơi tạo cho thiên nhiên nét hoang sơ và huyền bí. Xen vào đó, có một số loại cây thân mộc, lẫn thân thảo hoang dại cùng chung sống với tràm. Suốt ngày rừng U Minh luôn tối. Cây tràm nhỏ thấp hơn cây đước, vỏ cây tràm xốp, trắng, ngả vàng, lớp vỏ cây này dễ tróc, mềm, mịn, dẫn lửa; Tùy theo loài mà chúng có thể là cây bụi hay cây thân gỗ, cây thân gỗ lâu năm thì gỗ bên trong rất rắn chắc. Trước đây, tràm được dùng làm cừ phổ biến trong xây dựng vì gỗ nó có thể chịu đựng được rất lâu trong điều kiện ngập nước.

Thân gỗ tràm là nguyên liệu cho công nghiệp giấy. Thân cây tràm lớn có thể cao đến 20 m, tán lá tràm thưa, lá thon nhỏ. Cây tràm có thể sống 25 tới 30 năm.

Lúc này nó trở thành cây cổ thụ, gỗ có thể dùng làm nhà. Bông tràm mọc thành cụm dày đặc, bông tạo thành một chuỗi dài, mỗi bông có những cánh nhỏ với một chùm nhị, thường có màu trắng. Mùa khô, trái tràm rụng xuống đất và đến mùa mưa, cây tràm con đã lên xanh tốt. Hạt tràm có khả năng tồn tại lâu, chúng có thể nằm lại trong đất cháy nhiều năm sau, để khi có điều kiện thuận lợi là có thể nảy mầm thành cây con. Vào mùa tràm trổ bông, rừng không còn âm u mà trở nên sáng và sôi động hơn nhiều, do màu sắc và mùi hương của bông tràm mang lại; cùng tiếng đập cánh của ong bay nhộn nhịp để "đi bông". Hương tràm có mùi hương dịu như hương sen, pha lẫn với hương mật ong, vì ong rất thích làm tổ trong rừng tràm.



Hình 5.5. Cây tràm

Dừa nước

Dừa nước (danh pháp khoa học: Nypa fruticans), còn được gọi là Attap palm (Singapore), Nipa palm (Philippines), Nipah palm (Malaysia), là loài duy nhất trong họ Cau (Arecaceae) sinh sống trong đầm lầy. Loài dừa nước, duy nhất trong chi Nypa, sinh trưởng tại miền nam châu Á và bắc Úc. Hoá thạch của phấn hoa dừa nước đã được xác định niên đại đến 70 triệu năm về trước.

Thân cây dừa nước mọc ngang dưới lòng đất, chỉ có lá và cuống hoa mọc lên trên mà thôi. Vì vậy, nó không được xem như một loại cây gỗ, mặc dù tán lá có thể cao đến 9 mét. Hoa cái nở rộ thành chùm ở đầu cụm hoa hình cầu, hoa dực màu đỏ hoặc vàng dạng đuôi sóc trên những nhánh kế sau. Khi hoa đã thụ phấn, những trái nhỏ ép vào nhau lớn lên thành như một quả bóng đường kính cỡ 25-30

cm trên mỗi đầu cuống (quài dừa). Hạt dừa nước khô già sẽ rơi rụng và phân tán theo thuỷ triều, có khi mọc mầm ngay khi trôi nổi.

Dừa nước mọc trong những vùng sình lầy dọc theo bờ sông, hay vùng ven cửa biển có thủy triều lên xuống, có nước chảy chậm bồi đắp phù sa dinh dưỡng. Nếu để tự nhiên, dừa nước sẽ phát tán sinh sôi nảy nở theo sự đưa đẩy của thủy lưu. Dừa nước rất thường gặp dọc theo bờ biển và các cửa sông đổ vào Ấn Độ Dương và Thái Bình Dương, từ Bangladesh tới các hải đảo Thái Bình Dương. Loài dừa nước có thể sống còn qua một thời kỳ khô ráo ngắn hạn. Dừa nước được coi như một loài thực vật đang có nguy cơ bị diệt chủng tại Singapore.

Lá dừa nước dược dùng nhiều nhất vào việc chầm lá để lợp nhà, làm rổ rá, rất phổ thông ở những vùng Nam Bộ Việt Nam và nhiều địa phương của các nước lân cận.

Cuống hoa dừa nước (quài dừa) chưa nở hoa có thể được trích lỗ hứng nhựa ngọt làm một thứ rượu mà người Philippines gọi là tuba. Họ cũng để nhựa ấy tự lên men thành một loại dấm nguyên chất, đặc sản của tỉnh Paombong, Bulacan. Mầm dừa non ăn được, cũng như những cánh hoa nở có dùng như trà (chè). Cái (thịt) dừa non thì dược dùng vào các món giải khát khác nhau, tuỳ theo quốc gia kể trên. Trên đảo Roti và Savu, người ta cho lợn (heo) ăn dừa nước vào mùa khô để thịt heo sẽ ngọt. Lá dừa nước thật non còn dược dùng để làm giấy vấn thuốc lá.

Mật nhựa dừa nước có nồng độ đường rất cao. Khi dùng để lên men rượu cồn, 1 ha có thể sản xuất được 15.000 đến 20.000 lít nhiên liệu xanh, so với 5.000-8.000 lít nếu dùng mía dường, hay 2.000 lít nếu dùng ngô (bắp).

Khai thác dừa nước là một truyền thống lâu đời ở Đông Nam Á khi mà một bộ phận khá lớn cư dân các vùng duyên hải Tây Thái Bình Dương lấy dừa nước làm nguồn thu nhập chính.

Ở Philippines, 93% cồn và rượu được sản xuất chủ yếu từ dừa nước trong năm 1910, sản lượng lúc đó đã lên đến 90.000 lít. Giấm dừa nước là nguyên liệu tuyệt vời để chế biến các món ăn hấp dẫn tại các nhà hàng ở Thái Lan và Philippines. Ở Malaysia, đường dừa nước có mùi vị thơm ngon là một mặt hàng xuất khẩu.

Ở Việt Nam, nông dân ngày nay mới chỉ sử dụng trái dừa nước để ăn và lá để lợp nhà hay làm củi, không mấy ai biết đến kỹ thuật rút nhựa dừa nước từ cuống hoa để nấu đường, ủ rượu, làm bia, lên men giấm, chưng cất cồn và một số loại sản phẩm có giá trị khác trong khi đó lại là nguồn thu nhập ít có hiệu quả nhất của dừa nước. Sản lượng đường dừa nước trung bình 20,3 tấn/ha cao hơn so với đường mía (khoảng 5 đến 15 tấn/ha).

Phải đến năm thứ 4 hoặc thứ 5 cây mới đơm hoa cho trái. Thời gian này sẽ kéo dài đến năm thứ 55 trở lên, nghĩa là mỗi cây dừa nước có thể khai thác liên tục

trên 50 năm. Mỗi ngày 2 lần, người ta dùng dao sạch cắt bỏ một lát mỏng 2 mm trên đầu cuống để nhựa cây chảy ra liên tục.

Cây dừa nước trồng thành hàng, cụm ken dày dọc theo ta luy đường dọc kênh rạch có tác dụng rất hiệu quả trong việc bảo vệ mái dốc, chống xâm thực do sóng vỗ bởi thủy triều, tàu thuyền máy, bảo vệ và tôn tạo vẻ đẹp cảnh quan môi trường trong hành lang đường.



Hình 5.6. Cây Dừa nước (Nipa palm), trồng thích hợp và phổ biến ở Nam Bộ

Cây điên điển

Điên điển hay điền thanh thân tía, điền thanh bụi có tên khoa học là Sesbania sesban, là một loài cây thuộc họ Đậu (Fabaceae). Bông điên điển được xem là một loại rau ở miền đồng bằng Nam Bộ của Việt Nam. Người ta sử dụng nó làm dưa chua, nấu canh, làm gỏi trộn thịt gà. Cây này còn một tác dụng nữa là cải tạo đất khi sử dụng làm phân xanh, do rễ của nó cũng giống như rễ của các loài cây thuộc họ Đậu khác, có các vi khuẩn nốt sần cố định đạm sống cộng sinh. Là loài cây hoang dã nên nó dễ thích nghi với môi trường, có sức cạnh tranh mãnh liệt với sâu bệnh và các cây cỏ khác.

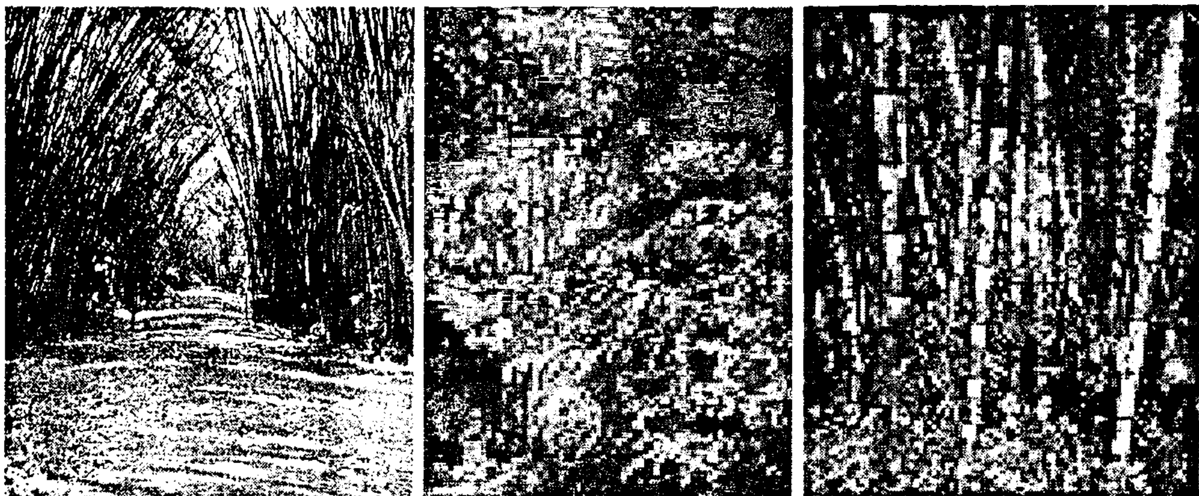
Cây điên điển trưởng thành đạt chiều cao từ 4-5 m; chiều rộng tán cây từ 2-3 m; rễ ăn sâu khoảng 60-70 cm; trọng lượng một cây nếu điều kiện dinh dưỡng tốt đạt tới 20kg. Sau một vụ trồng từ 4-5 tháng thì từ 1 ha có thể thu được khoảng 60-70 tấn chất hữu cơ, lượng đạm thu được từ khí trời khoảng 100 kg nitơ (Nguồn: Nông nghiệp Việt Nam). Theo Buckman và Brady năm 1984 (Các thuộc tính tự nhiên của đất) thì 1 ha trồng cây điên điển tại Bangladesh có thể thu tới 524 kg nitơ có thể sử dụng được cho các loại cây khác.



Hình 5.7. Cây Điên điển

Cây tre

Tre là một nhóm thực vật thường xanh đa niên thân gỗ, thuộc Bộ hòa thảo. Phân họ Tre, Tông Tre (Bambuseae), một số loài của nhóm này rất lớn, và được coi là lớn nhất trong Bộ Hòa thảo. Tre cũng là một loại thực vật có hoa, nhưng chỉ nở hoa một lần duy nhất vào lúc cuối đời. Thường thì tre có thời gian nở hoa trong khoảng 5 - 60 năm một lần. Hoa tre có mùi hương hơi nồng và có màu vàng nhạt như màu đất.



Hình 5.8. Một số loại tre

Tre được sử dụng làm nhà, (cột, kèo), làm đũa, làm máng nước, làm rổ rá, vật dụng nông nghiệp (gầu, cán cuốc, cán xẻng). Tre non làm thức ăn (măng). Tre khô kể cả rễ làm củi đun. Tre trồng dày đặc làm rào tự nhiên cho các làng ở

đồng bằng miền Bắc. Trong chiến tranh, tre được sử dụng làm vũ khí rất lợi hại (chông tre, gậy, cung tên). Lịch sử có kể về cuộc khởi nghĩa Nguyễn Thiện Thuật, người đã dựa vào hàng rào cây tre dày đặc mà đạn của Pháp không bắn xuyên qua được.

5.4.2. Cây xanh ven đường khi tuyến qua vùng sa mạc

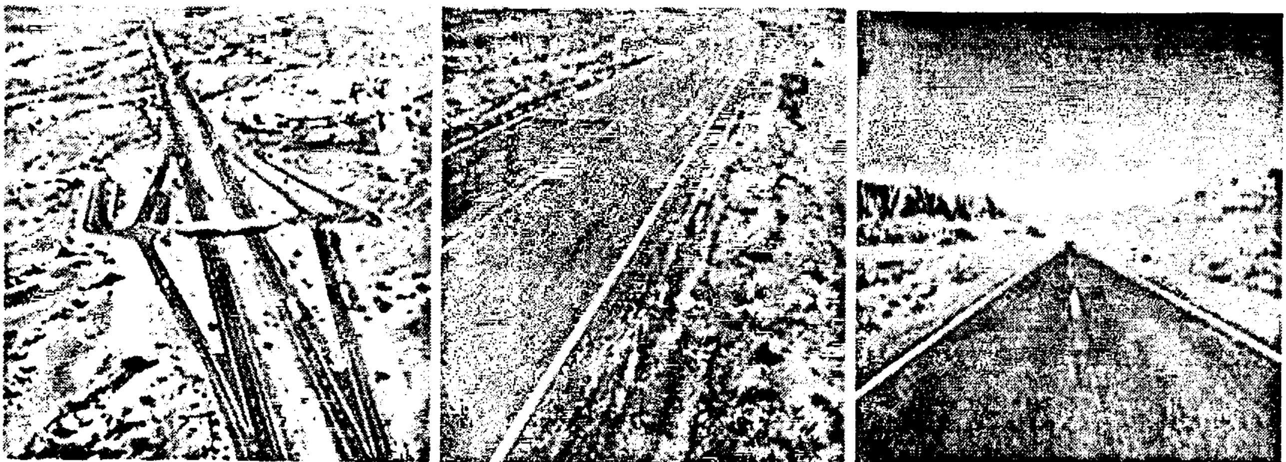
Sa mạc là vùng có lượng mưa rất ít, môi trường hết sức khắc nghiệt. Lượng mưa thường 0-25 mm/năm do vậy nước ở sa mạc rất hiếm, thường không có sông và suối, sự sống hiếm hoi vì có rất ít loại động vật và thực vật có thể thích nghi với môi trường khắc nghiệt này, chỉ có ít những cây bộ gai, họ xương rồng sống được điều kiện khô cằn ít nước. Khí hậu thường nóng có thể tới 58°C như ở sa mạc Mexico, Turfan (Thổ Nhĩ Kỳ) nhiệt độ ban ngày mùa hạ lên tới 82,3°C, có nơi lại lạnh đến –45°C như ở sa mạc Gobi thuộc châu Á. Ở vùng sa mạc Sinai, biên độ nhiệt độ chênh lệch giữa ngày và đêm có thể đến hơn 80°C, đất đai cằn cỗi. Sa mạc thường có lượng bức xạ mặt trời lớn, nhiều cát và gió nóng luôn thổi mạnh tạo ra rất nhiều trận bão cát, hiện nay có khoảng 1/3 diện tích trái đất (lục địa) là sa mạc. Theo từ điển bách khoa mở Wikipedia thì một số sa mạc lớn của thế giới được thống kê như sau:

- Antarctica, 13,829,430 km^2, nằm tại Nam Cực
- Arctic 13,700,000 km^2, nằm tại Bắc Cực
- Sahara, 9.100.000 km^2, nằm tại Bắc Châu Phi
- Gobi (Mông Cổ), Bắc Trung Quốc 1.300.000 km^2
- Patagonian, Argentina 670.000 km^2
- Rub' al Khali phía nam bán đảo Ả Rập 650.000 km^2
- Great Sandy - tây bắc châu Úc 390.500 km^2
- Great Victoria - tây nam Châu Úc 390.500 km^2
- Gibson, Great Victoria, Simpson - trung tâm Châu Úc
- Tanami - Bắc châu Úc
- Chihuahua, Mexico/Tây Nam nước Mỹ 360.000 km^2
- Takla Makan Bắc Trung Quốc 360.000 km^2
- Sonoran Mexico/Tây Nam nước Mỹ 310.000 km^2
- Kalahari tây nam châu Phi 260.000 km^2
- Kyzyl Kum Uzbekistan 260.000 km^2
- Thar Ấn Độ/Pakistan 260.000 km^2
- Simpson châu Úc 100.000 km^2
- Mohave Tây Nam nước Mỹ 52.000 km^2

Diện tích sa mạc trên thế giới chiếm tới hàng triệu km^2. Những con đường chạy qua sa mạc phải chịu tác dụng phong hóa nặng nề. Chính vì lẽ đó trồng cây xanh trên sa mạc để cải thiện môi trường cảnh quan đường là một yêu cầu đặc biệt quan trọng. Các nhà khoa học, kỹ sư tư vấn cần am hiểu về sinh nông lâm học thổ nhưỡng để tìm ra và phát triển những loài cây quý hiếm có thể sinh tồn và phát triển ở môi trường sa mạc cực kỳ khắc nghiệt. Sau đây giới thiệu một số cây đã được nghiên cứu và giới thiệu ở bách khoa toàn thư mở.



Hình 5.9. Sa mạc ở An giê ry



Hình 5.10. Đường qua sa mạc ở bang Arizona, Mỹ;(rất cần có cây xanh ven đường!)

Cây diesel

Trên thế giới, đã có nhiều nước phát triển giống cây diesel từ rất sớm, nhưng ở nước ta phải đến năm 2001, các nhà khoa học thuộc Phân viện Hoá học các hợp chất thiên nhiên TP. Hồ Chí Minh (Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam) mới chính thức bắt tay vào nghiên cứu, tuyển chọn giống cây đầy triển vọng này. Đây là loại cây có thể tồn tại và phát triển ở môi trường khí hậu khắc nghiệt, hay đơn giản: ở đâu cây cũng sống được.



Hình 5.11. Cây diesel

TS. Lê Võ Định Tường - tác giả công trình nghiên cứu cho biết: "Diesel là một loại cây dầu có nguồn gốc từ các nước Trung Mỹ. Ở VN, loại cây này cũng đã mọc lác đác ở một số nơi, song chưa thành hệ thống và các giống chưa được phân lập, tuyển chọn". Cây diesel cao khoảng 1-5m, thân mọng nước rất khó cháy nên không gây cháy rừng mà còn có thể làm hàng rào ngăn lửa. Các loại gia súc, chuột... rất sợ mùi của cây nên ít bị chúng phá hại. Cây ít bị sâu bệnh, có đặc tính chịu hạn rất cao, có thể mọc ở nơi chỉ có 250mm mưa/năm, thậm chí có thể sống trong điều kiện khô hạn kéo dài từ 8-9 tháng. Cây diesel sống thích hợp với đất cát và có thể mọc ở nhiều loại đất khác, kể cả đất sỏi đá và nhiễm mặn. Kỹ thuật trồng cây rất đơn giản, có thể trồng cây bằng hạt hay thân cây. Mật độ trồng cây khoảng 2.500 cây/ha, cây trồng theo hố, đào hố nhỏ với đường kính 30cm, sâu 30cm, nên trồng cây vào đầu mùa mưa. Trước khi trồng, chỉ cần bón lót phân chuồng hoai mục vào hố, lượng bón khoảng 2 tấn/ha. Để tận dụng đất đai và tăng sản phẩm, có thể trồng xen với các cây trồng khác như: gừng, nghệ, neem, keo, bạch đàn... Cây có thời gian sinh trưởng rất nhanh, sau 1 năm có thể cho quả đến 5 năm cho năng suất cao và sống tới 50-60 năm. Năng suất trung bình của quả có thể đạt 2 tấn hạt/ha. Hiện, các nhà khoa học đã phân lập ra được 2 chủng cây là chủng không độc (dùng làm thức ăn cho gia súc, nhưng vẫn lấy dầu được) và chủng độc (chuyên lấy dầu). Đối với cây lấy dầu, tỷ lệ dầu đạt từ 31-37%, ép cho 1-3 tấn diesel sinh học/ha. Dầu ép từ cây không cần chế biến phức tạp, có thể dùng thẳng cho các động cơ diesel mà không cần có thay đổi gì về máy móc hơn nữa nó còn làm tăng tuổi thọ của động cơ.

Cây diesel là loài cây rất triển vọng trong bảo vệ môi trường, phủ xanh đất trống đồi trọc, tăng hiệu quả mỹ học cảnh quan cho hành lang đường khi tuyến đi qua vùng sa mạc. Theo số liệu thống kê của Bộ NN&PTNT, Việt Nam hiện có tới trên 9,3 triệu ha đất hoang hoá, trong đó có 7,55 triệu ha đang chịu tác động mạnh

của sa mạc hóa, diện tích còn lại chủ yếu là các bãi cát di động, đất bị xói mòn nặng, đất nhiễm phèn, mặn, đất khô hạn theo mùa hoặc vĩnh viễn, cùng hàng chục triệu ha đất trồng không có hiệu quả kinh tế. Khi trồng cây diesel trên các vùng đất này sẽ có tác dụng chống xói mòn, cát bay di động, tăng độ ẩm cho môi trường, tăng dự trữ nước, cải tạo cho đất rất tốt, lá cây khô rụng nuôi giun, tăng độ mùn cho đất... Tất nhiên các quốc gia châu Phi, Trung Quốc, Mông cổ, Trung Á với những vùng sa mạc mênh mông thì tác dụng này lại càng có ý nghĩa đặc biệt.

Một bên là sa mạc toàn những cát là cát, nhiệt độ hết sức khắc nghiệt và chênh lệch rất lớn giữa ngày và đêm. Thế mà ở các nước vùng Ai cập người ta vẫn trồng được hoa, mà chẳng những thế, hoa còn..rất đẹp, còn xuất khẩu được hoa sang Châu Âu nữa.Với nền khoa học công nghệ cao trong nông nghiệp,người ta đã thực sự trồng được hoa sa mạc.

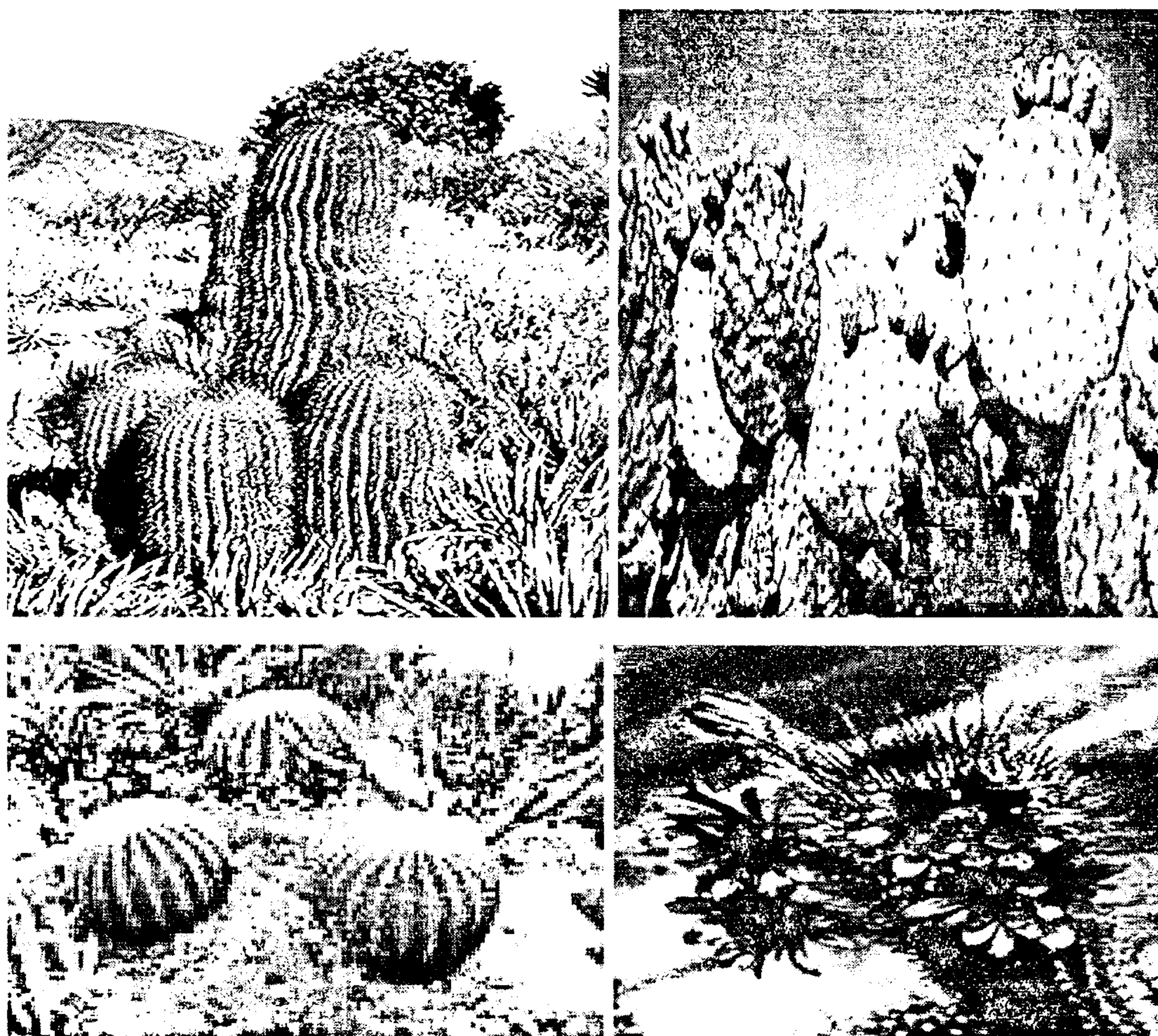
Xương rồng

Xương rồng (danh pháp khoa học: Cactaceae) thường là các loài cây mọng nước hai lá mầm và có hoa. Họ Cactaceae có từ 24 đến 220 chi, tùy theo nguồn (90 chi phổ biến nhất), trong đó có từ 1.500 đến 1.800 loài. Những cây xương rồng được biết đến như là có nguồn gốc từ châu Mỹ, nhất là ở những vùng sa mạc. Cũng có một số loại biểu sinh trong rừng nhiệt đới, những loại đó mọc trên những cành cây, vì ở đó mưa rơi xuống đất nhanh, cho nên ở đó thường xuyên bị khô.Cây xương rồng có gai và thân để chứa nước dự trữ.

Xương rồng gần như là loại thực vật của Tân thế giới, ngoại trừ duy nhất là Rhipsalis baccifera, sinh trưởng chủ yếu ở vùng nhiệt đới của Cựu thế giới, chủ yếu ở vùng nhiệt đới châu Phi, Madagascar và Sri Lanka cũng như ở vùng nhiệt đới châu Mỹ. Loài này được cho là mới định cư gần đây ở Cựu thế giới (trong vài nghìn năm gần đây), có thể là do các loài chim di cư mang theo dưới dạng hạt không tiêu hóa được. Nhiều loài xương rồng khác đã thích hợp với môi trường sống mới trên các phần khác nhau của thế giới do sự đem theo của con người.

Con người trồng xương rồng ở khắp nơi trên thế giới, nhắc đến nó ai cũng liên tưởng với một loài cây trồng chậu, một loại cây cảnh quen thuộc trong nhà hay trong những vườn kiểng có khí hậu nhiệt đới. Nó còn hình thành cảnh quan khô cằn trong những hoang mạc, hay làm nên những hòn non bộ. Ở nhiều quốc gia, đặc biệt là Australia, lượng nước sử dụng rất thiếu thốn, nên loài thực vật chịu-hạn chiếm ưu thế. Số lượng loài phát triển nhanh chóng, như các loài: *Echinopsis*, *Mammillaria* và *Cereus*, bên cạnh các loài khác. Nhêều loài còn đóng vai trò chủ yếu như: xương rồng Gối bông của mẹ chồng (mother-in-law's coushion en:Echinocactus grusonii), xương rồng Golden Barrel dekha.

Người ta thường trồng xương rồng thành hàng rào, ở những vùng sâu vùng xa thiếu điều kiện kinh tế hoặc thiếu thốn nguồn nguyên liệu tự nhiên. Như khu bảo tồn Masai Mara, Kenya là một ví dụ. Xương rồng được dùng trang trí, tạo cảnh quan thiên nhiên cho đường sá, các ngôi nhà, và nhiều mục đích khác nữa.



Hình 5.12. Cây xương rồng sa mạc

Sứ sa mạc

Sứ sa mạc hay sứ Thái Lan (danh pháp khoa học: Adenium obesum) là loài duy nhất trong chi Adenium của họ La bố ma (Apocynaceae). Chúng có nguồn gốc ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới của miền đông và miền nam châu Phi cũng như bán đảo Ả Rập. Đây là một loại cây bụi thân mọng, thường xanh, cao tới 1-3 m, phần gốc cây phình to. Lá mọc thành vòng xoắn, chụm lại thành cụm ở phía trên của ngọn cây, các lá đơn mép nhẵn, cấu trúc bóng như da, dài 5-15 cm và rộng 1-8 cm. Các hoa hình ống, dài 2-5 cm, với đường kính ngoài của phần trên khoảng 4-6 cm, có 5 cánh, tương tự như ở các chi có quan hệ họ hàng gần như chi

Sứ trắng (Plumeria) và chi Trúc đào (Nerium). Sứ sa mạc là một loại cây trồng trong nhà phổ biến tại khu vực ôn đới, cần nhiều nắng và nhiệt độ tối thiểu về mùa đông là 10°C; phát triển mạnh trong chế độ tưới ít nước, giống như các loài xương rồng. Nói chung sứ sa mạc được nhân giống bằng hạt.

Khu vực duyên hải miền trung Việt Nam đang bị sa mạc hóa nặng nề, tuy nhiên đây cũng là vùng có địa hình địa mạo phức tạp; các tuyến đường huyết mạch xuyên Việt phải đi qua các dải đất sa mạc hóa, đang ngày đêm chịu tác động của lũ cát, cát chảy, cát tràn, bão cát... ảnh hưởng lớn đến môi sinh, chất lượng giao thông, môi trường sống, môi trường cảnh quan; chính vì vậy trồng cây để cải tạo khí hậu, đặc biệt cây ven đường là một yêu cầu thực tiễn thực sự cấp thiết.



Hình 5.13. Sứ sa mạc

5.5. MỘT SỐ LOẠI CÂY XANH PHỔ DỤNG

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
1	2	3	4	5	6
Cây trang trí và cây phủ xanh					
1	Trúc đùi gà	Bambusa ventricosa Mc. Clure	Thái Lan, Lào, Mianma	Cây nhỏ mọc thành bụi cao dưới 4m, thân cong queo, lóng phình ở gốc trông rất đẹp, thuôn ở đỉnh, xếp sát nhau đều đặn, vòng đốt hơi cao. Thân non màu lục sẫm, sau chuyển sang màu vàng. Mo ở đầu bẹ hơi rộng, nhô lên dạng vòng cung. Lá hình trứng, thuôn dài hình mũi mác, đầu nhọn, gốc lá hơi tù. Măng mọc gần như quanh năm, bụi tre phát triển nhanh. Nhân giống bằng thân ngầm, đào bỏ bớt đất quanh gốc để vậy sau độ 5 – 6 tháng chặt ngang cổ thân ngầm bứng đi trồng	Ưa trồng ở chỗ ẩm ướt, đất tốt

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
2	Trúc đen	Phyllostachy s nigra	Nhật Bản, Triều Tiên, Ấn Độ	Trúc đen có thân màu tím đen, thân hơi cong, cao 4 – 6m. Ưa trồng ở chỗ nhiều ánh sáng và ẩm nhưng thoát nước dễ dàng. Trồng bằng gốc, mùa trồng thích hợp nhất là mùa xuân.	Ưa trồng ở chỗ ẩm ướt, đất tốt
3	Cau bụng	Roystonea regia	Trung Châu Mỹ (Cuba)	Cây thân cột to, cao 8 – 15m, mọc đơn độc. Thân cây thuôn thẳng nhưng tới phần bụng thì phình to ra, chỗ phình lớn có đường kính 40 – 60cm, thân cây màu nâu, mo màu xanh bóng và láng. Lá cây dài 3 – 4m, màu xanh, dạng kép lông chim. Cụm hoa có mo, mọc ở thân mang hoa cái và đực, màu trắng.	Ưa đất thịt
4	Cau vàng	Chrysalidoca rpuslu tescens	Madagaxc a, Mauritius	Cây mọc bụi thẳng, thân màu xanh pha vàng. Cây đâm chồi từ gốc nên thường có 2 – 4 thân mọc chụm với nhau. Cây cao từ 6 – 8m, đường kính 8 – 15cm, có đốt rõ. Lá kép lông chim, bẹ không xơ, phiến lá chẵn, lá non màu xanh, khi già chuyển sang vàng và rủ xuống.	Ưa đất cao ráo
5	Cau trắng	Veichia merricli	Philippin	Cây thân cột thẳng, cao khoảng 6m, đơn độc. Thân mập, đường kính 10 – 20cm, lóng ngắn. Lá kép lông chim dài 1,5m màu xanh đậm, cuống màu lục nhạt, cụm hoa chùm ở nách lá, hoa trắng. Quả chín có màu đỏ trông rất đẹp.	Không kén đất
6	Cau tua	Dypsis pinnatifrons Mart	Madagaxc a	Hình dáng rất đẹp, cây gỗ cao 5 – 10m, đường kính 10 – 15cm, mọc đơn độc, gốc phình hơi lớn. Lá kép lông chim. Cụm hoa chùm tụ tán, hoa vàng nhạt. Quả hình xoan, to bằng ngón tay.	Ưa đất cao ráo
7	Chà là cảnh	Phoenix roebelenii O' Brien	Carany, Trung Quốc, Malaysia	Cây thân trụ thẳng, cao 1 –2m, đường kính thân 8 –10cm, cây mọc đơn độc, tán chùm tròn đều đường kính tán 1 – 2m, mật độ lá thưa thoáng. Tán lá màu xanh vàng quanh năm. Lá non mọc ở ngọn thân, lá già rụng rải rác. Lá kép lông chim, dài 1m gồm 2 hàng lá chét đối xứng, uốn cong đều đặn. Hoa mọc cụm xung quanh thân, màu vàng ngà, khi nở trông khá đẹp, hoa nở vào tháng 4 – 6. Cây ưa ánh sáng, chịu hạn tốt. Gây giống bằng hạt.	Không kén đất

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
8	Cây vạn tuế	Cycas revoluta Thunb	Đông Nam Á	Cây cao 1 – 3m, đường kính thân to 20 – 30cm đều từ gốc lên ngọn, tán chùm rất đẹp, đường kính tán 1,5 – 2m. Mật độ lá thưa, lá xanh quanh năm. Lá thay rải rác. Cây ra hoa vào mùa xuân, ra quả vào mùa đông. Gây giống bằng cách tách cây con.	Ưa đất cao ráo
9	Chè tầu	Acalypha evradii Gagnep	Nhiệt đới	Cây bụi thân gỗ, cao 3 – 4m, đường kính thân 2 – 4cm, vỏ thân màu nâu. Phân cành ngay từ gốc, tán lá tự do, lá mọc so le, xanh bóng, lá xanh quanh năm. Hoa màu xanh hoa lý, mọc ở nách lá, hoa nhỏ nở rộ vào tháng 3 – 5. Rễ chìm, phát triển nhanh, ưa ánh sáng vừa, chịu trồng dầy, chịu cắt xén. Gây trồng bằng cách giâm cành.	không kén đất, ưa cao ráo
10	Dâm xanh	Duranta plumieri Jacq	Philippin	Cây bụi thân gỗ, cao 1 – 4m, phân cành ngay từ gốc. Lá mọc đối xứng 2 lá một, lá hình trái xoan mịn, mỏng màu xanh hơi sẫm, lá dài 4 – 5cm, rộng 2 – 3cm,. Hoa mọc ở đầu cành thành những chùm bông dài rủ mềm mại, màu hoa cà. Cây có sức sống khoẻ, phát triển nhanh, chịu bóng râm, chịu cắt xén, gây trồng bằng giâm cành.	không kén chọn đất
11	Thanh táo	Acanthaceae	Nhiệt đới, cận nhiệt đới	Cây thân gỗ nhỏ cao 0,8 – 1,5m, thân cành màu tía hay xanh. Tán lá màu xanh sẫm, mật độ lá trung bình, lá xanh quanh năm. Lá mọc đối, cuống lá rất ngắn, phiến lá dài, đầu lá nhọn. Hoa nở vào mùa hè, hoa mọc cụm ở ngọn và nách lá, hoa nhỏ. Rễ mọc chìm. Cây ưa ánh sáng vừa phải, dễ trồng, chịu cắt xén, đâm lá rất nhanh. Gây trồng bằng giâm cành.	Không kén đất
12	Dâm bụt	Hibiscus rosa- sinensis L.	nhiệt đới và cận nhiệt đới	Cây thân thảo, lá mọc so le, loại lá đơn hình trứng hay hình mũi mác, thông thường với mép lá dạng răng cưa hay dạng thùy. Hoa lớn, dễ thấy, hình kèn, với 5 cánh hoa, có màu từ trắng tới hồng, đỏ, tía hay vàng và rộng từ 4-15 cm. Quả là loại quả nang năm thùy khô, chứa vài hạt trong mỗi thùy, được giải phóng khi quả nang tách ra khi chín.	Ưa đất thịt, thịt pha

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
13	Cây ngâu	Aglaia duperreana Pierre	Đông Nam Á	Cây ngâu cao 3 – 5m, đường kính thân 10 – 20cm, phân cành sát gốc, cành nhánh nhiều, nhỏ. Dáng đẹp, tán hình trứng hoặc hình tròn, đường kính tán 2 – 3m.. Hoa nhỏ, màu vàng nhạt mọc thành từng chùm nhỏ ở nách lá gần đầu cành, nở vào tháng 5 – 9, hoa có mùi thơm ngát dễ chịu. Ngâu thường được cắt xén tạo dáng tròn, vuông, lục lăng...Gây giống bằng chiết cành.	Ưa đất thịt pha, độ pH= 6 – 7
14	Tía tô cảnh	Coleuus blumei Benth	Đông Nam Á	Cây thân thảo, thân mọc thẳng cao 15 – 30cm, vỏ thân màu xanh hoa lý hoặc xanh tía, cây ít phân nhánh nên thường trồng dày đặc. Lá mọc đối từng đôi một, mật độ lá dày, mép lá có răng cưa to. Lá có màu tím tía viền màu lá mạ. Rễ mọc chìm, ưa ánh sáng vừa phải. Gây trồng bằng hạt.	Ưa đất sét pha cát
15	Bỏng nổ	Serissa foetida Comm	Malaysia, Ấn Độ	Cây thân gỗ mọc bụi cao khoảng 30 – 80cm, thân tròn nhỏ bạc mốc, cây phân cành ngay từ gốc, cành nhánh nhiều và nhỏ. Cây có nhiều lá nhỏ, xanh quanh năm. Lá non ra nhiều vào mùa xuân, lá già rụng rải rác từ mùa thu sang mùa đông, lá hình trái xoan dài 1–1,5cm; rộng 0,6–0,8cm; lá mịn hơi bóng. Cây có hoa rất nhỏ bằng cúc áo. Chịu cắt xén và uốn tạo thế.	Ưa đất cát pha
16	Dệu cảnh	Alternanther a guineensis R.Br	Đông Nam Á	Cây thân thảo, nhỏ, trồng thành thảm, có chiều cao từ 0,1 – 0,2m, thân nhỏ mềm mại nhưng mọc đứng, phân cành ít, cành nhánh lá đều có màu nâu đỏ đặc biệt. Hoa màu trắng mọc ở nách lá, hoa nhỏ và ít. Cây ưa ánh sáng. Gây trồng bằng cách giâm cành.	Ưa đất ẩm vừa phải
17	Cẩm chướng	Dianthus caryophyllus L.	châu Âu	Ra hoa vào tháng 12 – 3. Nhóm hoa chùm: Màu đỏ, hồng, trắng, kem... Hoa nhỏ, cành thấp 30-40cm, mắt nhặt. Thời gian sinh trưởng 18-24 tháng. Nhóm hoa đơn: Màu đỏ, hoa lớn, cánh cao 70-80 cm, mắt thưa, ít chồi, thời gian sinh trưởng 15-18 tháng. Màu hồng, vàng, trắng, cam, kem, vàng viền đỏ, hồng viền tím, đỏ viền trắng, hồng viền trắng... Hoa lớn, cành cao 65-75 cm, mắt thưa, nhiều chồi, thời gian sinh trưởng 18-24 tháng.	Ưa đất thịt pha, đất cao ráo

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
18	Cúc ngũ sắc	Comsmos bipinnatus Cav	Trung Châu Mỹ nhiệt đới	Cây thân cỏ, cao 0,5 – 0,8m, phân nhánh nhiều, lá xẻ lông chim sâu, thùy hình giải mảnh như sợi, màu xanh bóng, mọc đối. Hoa màu trắng, vàng nhạt, đỏ, hồng và tím nhạt.	Ưa đất cao ráo
19	Cúc vạn thọ	Tagets erecta Lin	Mêhicô	Cây thân cỏ, cao 1m, đôi khi phân nhánh, sống hàng năm, lá chia thuỳ dạng lông chim, sâu như lá kép, mép có tuyến lớn và răng cưa, thơm. Hoa ở ngoài không đều, cánh môi nhăn xoán lại, hoa màu vàng tươi.	Ưa đất cao ráo
20	Hoa bướm	Viola tricolor		Ra hoa vào mùa đông, có đủ các màu rất đẹp	Ưa đất cao ráo
21	Hoa tigôn	Antigonon leptpus Hook. Et Arn	Nam Châu Mỹ (Mêhicô	Cây leo, thân gỗ, có củ mọc sâu trong đất. Cây xanh quanh năm, lá đơn mọc cách. Lá già không rụng, lá non xếp đè lên lá khô. Đỉnh cành non mọc vươn cao do có nhiều tua cuốn mảnh. Cụm hoa ở đỉnh cành, hoa nhỏ xếp thành chùm màu hồng nhạt. Nụ hoa hình tim có 3 cạnh, hoa nở gần như quanh năm. Cây dễ trồng bằng cách tách nhánh mầm từ gốc mẹ hay bằng hạt.	Không kén đất, ưa cao ráo
22	Hoa mào gà	Celosia cristata Linn	Châu Phi	Cây thân cỏ thấp, sống hàng năm, cao 30 – 50cm, thân thẳng màu xanh pha hồng. Lá có cuống dài hình bầu dục, mềm, màu xanh xám pha đỏ. Hoa màu đỏ tía, đỏ hồng, tím đến vàng. Trồng bằng hạt.	Ưa đất thịt pha, đất cao ráo
23	Hoa giấy	Bougainvillea brasiliensis Rauesch	Nam Mỹ (Brazil)	Cây leo thân gỗ, phân cành nhiều, mọc khoẻ, cành ươm giâm chóng có rễ. Lá đơn mọc cách, hình trái xoan. Hoa lớn do lá bắc làm thành, lá màu sắc từ trắng đến vàng tím xếp 3 chiếc trên một chùm ngắn và bọc lấy hoa. Cây dễ trồng bằng cách giâm cành. Cây dễ cắt xén, uốn ghép.	Ưa đất thịt
24	Huỳnh anh	Allamanda cathartica Lin	Brazil, Guyan	Cây gỗ, sống leo, cành dài mềm. Lá đơn, mọc đối hay vòng có 3 -6 chiếc màu xanh, mỏng mềm, khi non màu pha hồng. Hoa mọc thành chùm xim ngắn ở ngọn cành màu vàng tươi, hoa đẹp. Ưa khí hậu nóng, ẩm, nhiều nắng. Trồng dễ bằng cách giâm cành.	Ưa đất thịt

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
25	Dây giun (Sử quân tử)	Quiqualis indica Lin	Châu Á đến châu Phi nhiệt đới	Cây leo, phân cành nhiều, cành non dài mảnh, sống dựa. Lá đơn mọc đối, hình bầu dục, dài 5 – 15cm, rộng 2 – 6cm, lá mọc thành tán khá dày, xanh quanh năm. Hoa mọc thành chùm ở đầu cành. Đài hình ống trên chia 5 thuỳ. Cánh tràng hợp dạng ống dài, hoa đẹp, thơm. Cây còn cho hạt làm thuốc. Trồng dễ bằng cách giâm cành hay gieo hạt.	Ưa đất thịt
26	Bìm bìm khói	Ipomoea cairica Jacq. Subsp. Fistulosa Austin	Châu Mỹ nhiệt đới	Cây mọc bụi dày, gốc hóa gỗ, phân cành nhánh nhiều. Cây vươn cao sống leo hoặc uốn một chút. Lá non màu xanh bóng, mềm, lá già màu xanh đậm pha vàng. Cụm hoa ở nách lá, hoa nở dần chỉ 1 – 2 hoa. Hoa lớn rộng 8 – 12cm, màu trắng, hơi xám hay tím nhạt, dạng phễu dài, đỉnh loe rộng chia 5 thùy nông tròn đều. Hoa ra gần như quanh năm, rộ vào mùa mưa. Trồng bằng hạt hoặc giâm.	Không kén đất
27	Cỏ nhung	Mascarene grass	Đảo Mascasen	Cây thân thảo, mọc bò lan, phát triển nhanh, thân rễ mảnh, mọc bò dài. Lá màu xanh, lá dài 3 – 5cm, rộng 0,1 – 0,2 cm, cây mọc sát mặt đất, lan rộng trên mặt phẳng tạo nên, thảm nhung xanh bóng mềm mại, mát rượi. Cỏ nhung ưa ẩm, thoáng mát, chịu ánh sáng vừa phải. Cây được trồng bằng hạt hoặc đẻ nhánh phát triển.	
Các loại cây bóng mát					
1	Lát hoa	Chukrasia tabularis A. Fuss	Châu Á	H = 10-15m, D = 25- 60cm. Thân thẳng, đường kính tán 3-5m. Tán tròn, lá xanh sẫm quanh năm, cho bóng râm vừa phải. Gỗ tốt, có vân đẹp, dễ đánh bóng, bền. Hoa không đẹp, không thơm, hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng. Rễ chìm, ưa ẩm, chịu được gió bão, ít đổ, lớn chậm, chịu hạn. Lát hoa dễ trồng, thích hợp với khí hậu nhiệt đới, chịu rét khoẻ. Nên trồng ở nơi dãi nắng, chỗ cớm bóng cây lớn chậm, còi cọc. Nhân giống bằng gieo hạt. Hạt gieo sau 10–12 ngày thì nảy mầm. Sau khoảng 60–70 ngày cây cao 10–15cm bứng trồng ở vườn ươm. Sau 18-20 tháng cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Không kén đất

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
2	Sao đen	Hopea odorata roxb	Lào, Campuchia, Việt Nam	H = 20- 25m, D = 10-30cm. Dáng đẹp, thân thẳng, tán hình tháp lúc nhỏ và tán thuỗn, phân cành tự nhiên, đường kính tán 8-10m, cho bóng râm vừa phải. Lá bản, màu xanh sẫm. Trơ cành vào tháng 2 - 3. Gỗ tốt, thuộc loại gỗ quý có giá trị cao, thân cành ít gãy thất thường. Hoa màu xanh lục, nở hoa vào tháng 4, hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng. Rễ trụ, ăn sâu, ít bị đổ. Thích hợp ở khí hậu nhiệt đới nóng và mưa nhiều, kém chịu rét, ưa ánh sáng, sống lâu, khoẻ, không sống được hoặc cằn cỗi ở chỗ đất thấp trũng. Nhân giống bằng gieo hạt. Hái quả, bóc hạt ủ 3 - 4 ngày cho nảy mầm trước khi gieo. Hạt sau khi gieo 15 – 20 ngày hạt mọc. Sau khoảng 5-6 tháng bứng trồng ở vườn ươm. Sau 40 – 45 tháng cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Ưa đất pha cát
3	Sưa	Dalbergia bouruana gagu	Việt Nam	H = 8 - 10m. D= 30- 60cm. Tán phân tầng, đường kính tán 5-8m, lá bản màu xanh nhat. Hoa màu trắng rất đẹp, hoa bắt đầu ra nụ khi toàn bộ lá đã rụng hết và nở rộ trước khi lá non xuất hiện, thường ra hoa vào tháng 3-4. Hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng. Rễ chìm. chịu ẩm, khó bị đổ.Nhân giống bằng gieo hạt. Ngâm hạt trong nước nóng 60^0C trong 10 giờ trước khi gieo. Sau khi gieo 7–10 ngày hạt mọc. Sau khoảng 50–60 ngày cây cao 10–15cm bứng trồng ở vườn ươm. Sau 25–30 tháng cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Ưa đất pha cát
4	Nhội	Bischofia trifolia hook f	Đông nam Á	H= 10 - 15m. Thân thẳng, dáng cây đẹp, tán hình tròn, bộ cành nhánh nhiều, khả năng đâm chồi mạnh, đường kính tán 6-10m, cho bóng râm rậm rạp. Lá bản, màu nhạt đỏ. Lá có quanh năm. Gỗ cứng, màu đỏ nhạt, chịu nước, không bị mối mọt phá hoại. Hoa màu vàng nhạt, ra hoa vào tháng 2 -3, hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng. Rễ cái ăn sâu, không có rễ nổi, ít bị đổ, dễ trồng.	Không kén đất

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
				Nhân giống bằng gieo hạt. Hạt sau khi gieo 10 – 12 ngày hạt mọc. Sau khoảng 3 - 5 tháng cây cao khoảng 20 – 30cm có thể bứng trồng ở vườn ươm. Sau 18 – 20 tháng cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	
5	Phượng vĩ	Delonix regia	Madagascar	H = 5 - 15m, D = 50 - 70cm. Tán hình ô xoè hoặc tự do, dáng cây đẹp, lá phức giống như lông chim, có màu lục sáng nhạt. Hoa to màu đỏ, ra hoa vào tháng 4 – 6. Thích hợp với khí hậu nhiệt đới, cận nhiệt đới, ưa ánh sáng, rễ chìm, chịu rét kém. Không chịu được hạn, hay bị rỗng ruột.	Ưa đất pha cát, cao ráo
6	Sữa	Alstonia	Châu Phi, Trung Mỹ, Đông Nam Á, Polynesia, New South Wales, Queenslan d	H = 10 - 15m. D = 50 - 60 cm. Cành mọc vòng quanh thân chính thành nhiều tầng, tán hình ô tầng, lá thưa thớt cho ít bóng râm, dáng cây đẹp. Hoa nhỏ màu trắng có mùi thơm đặc biệt. Hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng. Rễ cái ăn sâu, rễ ngang ít, cây ít bị đổ, ưa ánh sáng, chịu hạn tốt. Dễ trồng, mau lớn, ưa trồng ở chỗ ẩm thấp nhưng không chịu nước úng dài ngày. Nhân giống bằng gieo hạt. Hạt sau khi gieo 25 – 30 ngày hạt mọc. Sau khoảng 60 - 80 ngày đem trồng ở vườn ươm. Bón phân, tưới nước đủ, xới đất làm cỏ thường xuyên để tạo điều kiện cho cây mau lớn. Sau 25 - 25 tháng cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Không kén đất
7	Ban	Banhinia purpureaes	Việt Nam, Lào, Miến Điện, Trg Quốc	H = 8 - 10m. Thân tương đối thẳng, tán tròn, đường kính tán 4 - 5m, lá bản màu xanh nhạt, lá xanh quanh năm. Hoa màu tím nhạt, có mùi thơm, hoa nở vào tháng 8 - 10. Hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng. Cây đẹp, dáng mềm mại, rễ chìm, ưa ánh sáng vừa phải. Nhân giống bằng gieo hạt. Hạt sau khi gieo 25 – 30 ngày hạt mọc. Sau khoảng 3 - 4 tháng đem trồng ở vườn ươm. Bón phân, tưới nước đủ, xới đất làm cỏ thường xuyên để tạo điều kiện cho cây mau lớn. Sau 25 - 30 tháng cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Đất cát pha, cao ráo

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
8	Chẹo	Swietenia macrophylla	Đg Nam Á	H = 10 - 18m, D = 50 - 70cm. Cây có thân thẳng tự nhiên, gỗ tốt, không giòn nên ít gãy bất thường, có tán cành lá gọn. Thích hợp với miền nhiệt đới. Là loại cây ưa ánh sáng.	Ưa đất pha cát
9	Long não (Xạ hương)	Cinnamomu m camphora nees et ebern	Đông Nam Á	H = 15 - 20m, D = 50 - 80cm. Tán hơi tròn đường kính tán 8-15m, lá bản, xanh nhạt, lá xanh quanh năm. Lá non xanh xám. Lá có tiết chất phitônxit tiệt trùng trong không khí nên rất quý khi dùng làm cây bóng mát. Hoa màu vàng, có mùi thơm nhẹ, ra hoa vào tháng 3 – 5. Hoa không hấp dẫn ruồi nhặng. Cây long não có giá trị kinh tế cao, thân, cành, rễ, lá đều dùng trong công nghiệp và y dược để cất dầu long não. Gỗ màu trắng xám, có mùi thơm, cứng, bền, ít bị nứt nẻ, không bị mối mọt. Thân cành ít bị gãy bất thường. Rễ cái ăn sâu, ưa ấm áp, ánh sáng vừa phải, chịu hạn mạnh, trồng ở gò đồi vẫn mọc khỏe và ít bị trúc đổ. Nhân giống bằng gieo hạt. Hạt sau khi gieo 25 – 35 ngày mọc. Sau khoảng 4 - 6 tháng cây cao 12 – 15cm, bứng trồng ở vườn ươm. Sau 35 - 40 tháng cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Đất thịt, đất đỏ độ pH = 6-7
10	Quyếch (Gội, Cà cuống)		Nhiệt đới châu Á	H = 10 - 15m, D = 50 - 70cm. Cây thân thường không thẳng, nhánh nhiều, phân cành tự nhiên cao, lá bản rộng, cành lá sum suê cho nhiều bóng râm, không rụng hàng loạt chỉ rụng dần lá trong mùa thu đông từ tháng 8 - 10. Hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng. Gỗ quyếch tốt, rễ cái ăn khá sâu, bộ rễ khỏe, cây ít bị đổ và rất chịu hạn. Thích hợp với miền nhiệt đới. Là loại cây ưa ánh sáng. Nhân giống bằng gieo hạt. Sau khi gieo 20 – 25 ngày hạt mọc. Sau đó 3 – 5 tháng cây cao 20 – 25cm bứng trồng ở vườn ươm, chăm sóc cây con ở vườn ươm trong khoảng 25 – 30 tháng có thể bứng đem trồng vĩnh viễn.	Ưa đất pha cát

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
11	Muồng vàng yến	Cassia fistula	Đông nam Á	H = 10 - 15m, D = 50 - 70cm. Dáng đẹp, thân thẳng, tán hình ô tròn toả rộng tự nhiên, đường kính tán khoảng 10m, lá bản màu xanh nhạt, lá không rụng hàng loạt chỉ rụng dần từ tháng 1 – 3. Lá non mọc vào tháng 4 – 5 và tháng 9 – 10. Hoa màu hoàng yến, ra hoa vào tháng 6 - 9, không hấp dẫn ruồi nhặng. Rễ cái ăn khá sâu, bộ rễ khỏe, cây ít bị đổ và rất chịu hạn. Thích hợp với miền nhiệt đới. Nhân giống bằng gieo hạt hoặc giâm cành. Giâm cành tuy được nhanh nhưng cây mau già cỗi, cho ít bóng râm, dễ bị trúc đổ nên thường nhân giống bằng gieo hạt. Hạt có thể bảo quản 5-7 tháng. Hạt sau khi gieo 10–15 ngày mầm non mọc. Sau khoảng 2 tháng cây cao 20–25cm, bứng trồng ở vườn ươm. Bón phân, tưới nước đủ, xới đất làm cỏ thường xuyên để tạo điều kiện cho cây mau lớn. Sau 20 - 25 tháng cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Đất thịt pha cát.
12	Muồng hoa đào	Cassia nodosa linn	Nhiệt đới châu á	H = 10 - 15m, D = 60 - 70cm. Dáng cây đẹp, tán tròn, cành ít, phân cành thấp, cho bóng râm vừa phải, đường kính tán 10 – 15m. Lá xanh nhạt, thời kỳ rụng lá vào tháng 4. Hoa kết chùm màu hồng đào, đẹp, không thơm, hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng, ra hoa vào tháng 5 – 8. Rễ chìm, ưa ánh sáng, cây ít bị trúc đổ và công việc cắt sửa nhẹ. Nhân giống bằng gieo hạt. Sau khi gieo 10 – 12 ngày hạt mọc, khi cây con được 3 tháng cây cao 20 – 30cm bứng trồng ở vườn ươm. Bón phân, tưới nước đủ, xới đất làm cỏ thường xuyên. Sau 40-45 tháng trong vườn ươm cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Đất thịt pha cát, xốp
13	Liễu	Salyx babylonica linn	Việt Nam, Trung Quốc, Nhật	H = 7 - 10m, D = cm. Dáng đẹp, thân thẳng, cành nhiều, mầm non mọc nhiều ở thân chính, tán rủ, đường kính tán 4 – 6m. Lá bản màu xanh nhạt, rụng lá vào tháng 1 - 3.	Không kén đất

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
				Hoa màu vàng nhạt, ra hoa vào tháng 4 – 5. Liễu ưa ánh sáng nhưng có thể chịu cớm bóng nhẹ. Nhân giống bằng giâm cành. Thời gian giâm cành thích hợp nhất là vụ xuân. Chọn cành giâm bánh tẻ, thẳng, mập, không bị sâu bệnh, mỗi cành cắt dài 12 – 15cm. Ngâm cành trong nước lã 2 – 3 giờ, sau 25 – 35 ngày tùy thời tiết và cách chăm sóc mầm non sẽ mọc. Khi cây mọc mầm để 2 – 3 mầm khỏe, bứt bỏ mầm yếu. Sau 80 – 100 ngày kể từ khi mầm non mọc, bứng trồng ở vườn ươm. Sau 13 – 15 tháng ở vườn ươm cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	
14	Xà cừ	Khaya senegalensis a.Juss	Châu Phi	H = 15 - 20m, D = cm. Thân thẳng, cành nhiều, tán tự do, đường kính tán 10 – 20m, rậm rạp cho bóng râm tốt. Lá bản màu xanh nhạt, lá xanh quanh năm. Hoa màu trắng ngà, ra hoa vào tháng 2 – 3. Rễ cái thường ăn sâu, ưa ánh sáng, dễ trồng, mau lớn. Gỗ cứng, màu hồng rất ít bị mọt. Xà cừ thích hợp với khí hậu nhiệt đới. Nhân giống bằng gieo hạt. Hái quả già, cuống hơi héo khô về phơi nắng 2 – 3 ngày để vỏ khô, tách ra lấy hạt. Phơi hạt 1 – 2 ngày trong bóng râm sau đó đem gieo. Sau 10 – 12 ngày hạt mọc, sau khoảng 3 tháng cây cao trên 15cm bứng trồng ở vườn ươm trong khoảng thời gian 15 – 18 tháng, cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Không kén đất
15	Bằng lăng	Lagerstroemia flosreginae retz	Đông Á, Úc	H = 5 - 20m, D = 40 - 80cm. Tán hơi tròn rộng từ 8 - 10m. Lá bản, rụng lá tháng 2-3 non hung đỏ, già màu xanh sẫm, phân cành thấp. Cành nhánh ít bị gãy bất thường. Cây có bản lá to nên có nhiều khả năng trong tác dụng làm trong lành không khí, ngăn bụi, cản tiếng ồn...Rễ chìm ăn sâu, ít rễ ngang, ít đổ, hoa đẹp màu tím hồng, ra hoa vào tháng 5- 7. Hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng.	Đất cao ráo thoát nước, đất thịt pha cát

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
16	Sấu	Dracontomelo n duperreanum	Nhiệt đới châu Á	H = 15 - 20m, D= 45-80cm , tán tròn rộng từ 6 - 10m. Phân cành cao 4-5m, lá dầy, xanh sẫm, xanh quanh năm, nhiều bóng mát, dáng đẹp. Sấu có hoa màu xanh vàng, hoa ra vào tháng 3 – 5, hoa có mùi thơm nhẹ. Gỗ tốt, màu nâu nhạt, có vân đẹp, dùng nhiều trong kiến trúc, đồ đạc gia đình. Quả ăn được. Hoa, quả không hấp dẫn ruồi nhặng. Rễ chìm ăn sâu, ưa ánh sáng. Không bị đổ, chịu gió bão. Sấu thích hợp với vùng nhiệt đới. Nhân giống bằng gieo hạt là phổ biến, hạt có thể bảo quản qua năm sau. Hái quả chín về ngâm nước lã vài ngày vớt ra ủ thành đống trong độ một ngày sau đó chà xát rửa sạch vỏ, phơi khô dưới nắng nhẹ hoặc trong bóng râm 3 – 4 ngày rồi mới đem gieo. Sau khi gieo 40 – 50 ngày hạt mọc. Khi cây con được 4 - 5 tháng cây cao 10 – 15cm bứng trồng ở vườn ươm. Sau 25 - 30 tháng trong vườn ươm. Cây cao khoảng 3m có thể đem trồng vĩnh viễn.	Đất thịt pha cát, xốp
17	Vàng anh	Saraca dives pierre	Châu Á	H = 7-12m, D = 40 - 70cm. Thân thẳng, phân cành thấp, tán hình tròn, lá bản, màu xanh sẫm đường kính tán 8 - 10m. Tán xanh quanh năm, cho nhiều bóng râm. Gỗ hồng sắc, tốt. Hoa to màu vàng nghệ rực rỡ, thường nở hoa vào thời điểm từ tháng 1 đến tháng 3, hoa không thơm, hoa quả không hấp dẫn ruồi nhặng. Rễ chìm, ưa ẩm chịu được gió bão, ít đổ. Thích hợp với khí hậu nhiệt đới, chịu rét kém, chịu cớm bóng. Cách nhân giống bằng gieo hạt. Hái quả về phơi 2 – 3 nắng, vỏ nứt bóc lấy hạt đem gieo càng sớm càng tốt. Hạt đem gieo sau 50 – 60 ngày thì nảy mầm. Sau khoảng 3 tháng cây cao 20 – 25cm bứng trồng ở vườn ươm. Sau 30 - 35 tháng cây cao trên 2m có thể đem trồng vĩnh viễn	Đất sét, pha đất

TT	Loài cây	Tên khoa học	Nguồn gốc	Sinh lý - Sinh thái	Loại đất
18	Ngọc lan	Michelia alba de	Trung Quốc, Indônêxia, Ấn Độ	H = 10 - 15m, D = 40 - 60cm. Cây thẳng đẹp, phân cành tự nhiên, tán thuỗn, đường kính tán 5-8m, tán hẹp cho bóng râm vừa phải. Lá bản rộng, màu vàng nhạt có nhiều khả năng ngăn bụi, cản tiếng ồn hiệu nghiệm, lá rụng một phần vào mùa đông, lá già rụng đến đâu mầm non mọc đến đó. Hoa màu trắng, rất thơm, hoa nở vào tháng 5-9. Hoa không hấp dẫn ruồi nhặng. Cây có rễ cái ăn sâu và phát sinh nhiều rễ ngang nên ít trúc đổ. Thích hợp với khí hậu á nhiệt đới và nhiệt đới, cây chịu nóng cao hơn chịu rét, ưa ánh sáng. Thường nhân giống bằng chiết cành vào mùa xuân. Nếu chăm sóc tốt sau 60 – 70 ngày phát sinh rễ trắng, sau một tuần nữa cắt giâm hoặc trồng thẳng.	Ưa đất thịt, cao ráo

5.6. TRỒNG VÀ CHĂM SÓC CÂY XANH

Đến nay ở Việt Nam chưa có quy trình trồng và chăm sóc cây, do vậy công tác trồng và chăm sóc cây rất tùy tiện. Cây trồng thì nghiêng ngả, có cây sống, có cây chết không đảm bảo mỹ thuật. Cây chết khi được thay thế không theo một quy định nào, thích trồng cây gì thì trồng miễn là có cây. Những tuyến đường nào được phân cấp quản lý thì cây phát triển tốt, còn những tuyến đường nào không được phân cấp quản lý thì cây trồng phát triển lệch lạc, có thể chết cũng không được trồng thay thế, cây không được cắt tỉa, xử lý sâu bệnh.

5.6.1. Kỹ thuật trồng cây

Đô thị có đặc điểm là đất hẹp, người đông, có nhiều công trình ngầm, nổi. Đặc điểm của đô thị khác với vùng nông thôn, miền núi nên việc trồng cây cũng khác. Ở vùng nông thôn, miền núi việc trồng cây có thể gieo hạt tại chỗ hoặc trồng cây con cao hơn 20, 30cm, chính vì vậy cây có thể giữ được rễ cái. Còn ở đô thị cây đem trồng phải bứng từ vườn ươm, cây cao từ 2m trở lên, bộ rễ đặc biệt là rễ cái đã bị cắt bớt nên cây trồng ở đô thị đều chỉ có rễ ngang phát triển. Đây chính là nguyên nhân gây nên cây dễ bị trúc đổ khi có gió bão. Trong điều kiện đó thì kỹ thuật trồng cây phải như thế nào để đảm bảo cây sống, sinh trưởng, phát triển bình thường và sau khi trồng cây, việc chăm sóc và bảo quản cây được tốt.

Sau đây là một số điểm kỹ thuật trong việc trồng cây:

Chuẩn bị cây

Cây thường được chuẩn bị trước trong vườn ươm, đến một độ nào đó, để phục vụ trồng cây, người ta tiến hành bứng cây.

Trước khi bứng cây cần chọn cây đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng, chiều cao, tán cây cân đối, thân cây thẳng và không bị sâu bệnh, loại trừ những cây kém phẩm chất đặc biệt là những cây bị bệnh (Cây bóng mát có chiều cao tối thiểu 3,0m và đường kính thân cây tại chiều cao tiêu chuẩn tối thiểu 6 cm). Phải quy định kích cỡ của bầu đối với những cây cần bứng có bầu và kích cỡ bầu phải tương xứng với tuổi và giống cây. Bầu bé thì tiện vận chuyển nhưng bộ rễ bị cắt quá nhiều, rễ cái bị cắt quá cao khi đó cây khó sống hoặc lâu phục hồi. Bầu to thì dễ vỡ, khó vận chuyển và phí tổn bốc hạ cao. Như vậy bầu có kích thước như thế nào là vừa phải?

Tuỳ theo chiều cao thân cây và loại cây, kích thước bầu khác nhau. Thông thường cây cao độ 3m thì đường kính bầu phía trên khoảng 0,3 - 0,4m; phía dưới khoảng 0,2 - 0,3m; chiều cao bầu khoảng 0,4 - 0,5m. Đối với những giống cây khó sống khi bứng chuyển đi trồng nơi khác như long não, muồng vàng nhạt, ngọc lan... thì kích thước bầu phải lớn hơn. Nếu muốn bứng bầu nhỏ để đỡ tốn kém khâu vận chuyển thì có thể moi bới lấy được càng nhiều rễ và càng dài càng tốt nhất là rễ cái. Những rễ bới moi lên nằm ngoài bầu đất phải được quấn lại xung quanh bầu để khỏi bị gãy hoặc bị sây sát trong khi vận chuyển, dùng dao sắc cắt những rễ bị giập. Sau khi đào xong chưa vội nhắc bầu lên mặt đất mà phải dùng dây ràng buộc bầu theo kiểu mắt cáo để khỏi vỡ. Đối với những cây thường bứng rễ trần (không bầu) thì càng đào nhiều rễ ngang và rễ cái càng dài càng tốt, tốt nhất là bới lấy hết toàn bộ rễ cái.

Cách đào tốt và nhanh là cho nước vào ngập vườn khoảng 4 - 6 ngày tuỳ thuộc vào chất đất và thời tiết. Khi đó chỉ cần đào một ít đất mặt ở gốc rồi nhổ cây lên dễ dàng. Để đảm bảo da rễ khỏi bị se lại khi thay đổi từ môi trường ẩm ở trong đất sang môi trường không khí khô nóng khi rễ lộ ra ngoài ta cần nhúng toàn bộ rễ ngập cổ rễ trong một hỗn hợp gồm 3 phần bùn lỏng và một phần phân trâu, bò tươi.

Trước hoặc sau khi bứng cần cắt bớt 50-70% tổng số lá của cây để hạn chế sự phát tán hơi nước qua lá.

Bứng xong nếu chưa đưa đi trồng ngay thì phải che đậy kỹ tránh nắng, gió làm lá héo nhanh. Tốt nhất là bứng cây ngày nào nên trồng luôn ngày đó để đảm bảo cây khó chết và nhanh hồi phục.

Khi vận chuyển cây bằng xe hơi hoặc xe bò cần lót dưới sàn xe một lớp chất xốp dày bằng rơm hoặc cỏ khô đảm bảo khi vận chuyển xe bị lắc, xóc nảy thì cây vẫn không bị vỡ bầu. Khi vận chuyển cây lên xuống xe không được cầm cổ cây vì khi đó có thể làm đứt rễ hoặc vỡ bầu và phải bưng từng bầu cây một cách nhẹ nhàng.

Đối với cây cao 4m: đường kính bầu ở cổ rễ khoảng 0,7 – 0,8m; đường kính đáy bầu khoảng 0,5 – 0,6m; chiều cao bầu khoảng 0,6 – 0,8m; toàn bộ bầu và thân cành nặng chừng 600 – 1000kg hoặc có thể lớn hơn tuỳ thuộc vào loại cây. Với loại cây này thì khâu vận chuyển phức tạp hơn nhiều, phải dùng xe cần cẩu hoặc palăng để bốc cây lên xe đưa đến địa điểm trồng. Khi cây được vận chuyển đến nơi trồng cũng phải dùng cần cẩu hoặc palăng đặt cây xuống hố.

Đối với loại cây to thì yêu cầu cần chú ý là làm thế nào để bảo vệ bầu cây không bị vỡ khi cẩu bốc, hạ cây lên xuống.

Đối với một số cây to, khó trồng, thường tỷ lệ sống thấp hoặc sau khi bứng đem trồng nơi khác cây lâu hồi phục thì phải đào rãnh xung quanh gốc và bón phân một thời gian trước khi bứng. Phương pháp này gọi là "làm sẹo rễ". Đối với cây cao khoảng 6m, lần đầu tiến hành đào rãnh nửa vòng quanh gốc cây với chiều rộng 0,3 – 0,4m; sâu 0,7 – 0,8m, cách gốc cây 0,5 – 0,6m; rồi bón phân mục trộn đất, lấp đầy rãnh và tưới nước. Khoảng hai tuần sau, đào rãnh nửa vòng còn lại, bón phân, lấp đất và tưới nước như nửa lần trước. Khoảng 10 – 15 ngày sau đó bứng đi trồng, bứng theo bầu đã đào, trước khi bứng cắt bớt 50 – 60% tổng số lá của cây để hạn chế phát tán hơi nước qua lá. Đối với những cây to, tương đối dễ trồng thì chỉ cần đào rãnh một nửa vòng quanh gốc cây, sau 2 tuần bứng đem đi trồng.

Mục đích của phương pháp "làm sẹo rễ" là để tạo điều kiện cho các rễ bị chặt có đủ thời gian hồi sức, khi bứng đi trồng ở chỗ mới thì các rễ cây bị chặt đã có thời gian hồi sức nên có thể phát huy sớm chức năng hấp thu chất dinh dưỡng và nước trong đất để nuôi cây.

Nói chung phương pháp "làm sẹo rễ" không chỉ áp dụng với cây lớn mà đối với những cây thấp, khó trồng cũng nên áp dụng.

Chuẩn bị hố trồng

Đào hố phải đảm bảo đúng quy cách, đúng kỹ thuật, đúng vị trí và đảm bảo mỹ thuật không những góp phần quyết định sức sống của cây về sau mà còn đề phòng khỏi phải bứng lên trồng lại vừa tốn công sức, vừa làm cho cây hồi phục chậm.

Công việc đầu tiên là xác định vị trí hố đào theo đúng khoảng cách đã quy định trong hồ sơ thiết kế. Khoảng cách này tuỳ thuộc vào từng địa điểm, từng giống cây, địa hình, địa vật xung quanh.

Sau khi xác định được vị trí hố đào, tiến hành đào hố. Kích thước hố đào tuỳ theo kích thước của bầu cây. Khi đào nên để lớp đất mặt sang một bên, lớp đất bên dưới sang một bên, để khi trồng cho lớp đất mặt nhiều màu mỡ xuống trước sát rễ cây, lớp đất dưới ít màu mỡ lấp lên trên. Khi đào hố trồng cây phải nhặt sạch tất cả gạch, đá, mảnh vụn kim loại... Ở các vỉa hè đường phố, khi đào hố

xong nên trồng cây ngay đề phòng tai nạn cho người đồng thời tránh được sự tập trung nước ngầm, nước mưa ở hố nhằm mục đích không tốn công phải múc hết nước trong hố sau này.

Trong khi đào hố nếu gặp một dấu hiệu nghi ngờ thì phải dừng lại để giải quyết vì đó có thể là những báo hiệu có công trình ngầm, nhằm đề phòng nguy hiểm có thể xảy ra nếu gặp phải dây điện ngầm.

Kích thước chỗ trồng cây được quy định như sau: Cây trồng hàng trên hè, lỗ để trống lát hình vuông: tối thiểu 1,2m × 1,2m; hình tròn đường kính tối thiểu 1,2m.

Trồng cây

Trồng là khâu quan trọng cần làm đúng kỹ thuật mới đảm bảo tỷ lệ cây sống cao, hồi phục nhanh, phát triển tốt.

Căn cứ vào địa điểm trồng cây: chỗ đất cao hay thấp, nước dễ thoát nước hay khó thoát nước mà đặt bầu cây cho phù hợp.

Ở chỗ đất cao, nên đặt mặt bầu cây thấp hơn so với mặt đất độ 10 – 20cm, sau đó lấp đất. Làm như vậy cây sẽ được vững chắc hơn. Ở chỗ đất bình thường, nên đặt mặt bầu cây ngang bằng mặt đất.

Ở chỗ đất có mực nước ngầm cao thì nên đặt mặt bầu cây nổi lên khỏi mặt đất, nổi lên bao nhiêu tuỳ thuộc vào mực nước ngầm cao hay thấp. Cách trồng này gọi là trồng treo. Ở vị trí này nếu không trồng treo thì sau một thời gian ngắn toàn bộ lá sẽ úa và dần dần cây sẽ chết, nhưng nhược điểm của cách trồng này là cây sẽ không vững khi có gió bão. Do vậy nếu trồng theo cách này, phải kết hợp với việc định vị cây đảm bảo chống đỡ được cây tốt khi xảy ra gió bão.

Khi đặt bầu cây xuống hố xong phải phải ngắm sửa lại cho thật thẳng đứng và thẳng hàng trước khi lấp đất. Lấp đất đến quá nửa hố dừng lại để nện chặt, tưới nước rồi tiếp tục lấp đất, nện chặt và tưới. Trong trường hợp có bón phân vi sinh thì phải rải đều phân vi sinh trên bề mặt lớp đất 1 (tiêu chuẩn 1kg/1hố) rồi mới đổ lớp đất thứ 2 vào hố.

Không nên đợi lấp đất đầy hố xong rồi mới nện chặt, tưới nước một lượt vì làm như vậy nước sẽ không thấm đều khắp bầu cây. Xây viền gạch quanh gốc cây vừa đảm bảo giữ nước khi tưới vừa đảm bảo mỹ thuật. Sau đó định vị cây để giữ cho thân cây chắc chắn, ngay thẳng đảm bảo cây sinh trưởng và phát triển tốt. Để định vị cây có thể dùng 3 hoặc 4 cọc gỗ, cọc tre, thép cây, chiều cao cọc h =1,2m-1,5 m, được chôn xuống đất; các cọc này cần được liên kết bằng một vài vòng thép bản có bắt bu lông hoặc dây buộc

Sau khi trồng, trong 3 tháng đầu cứ 5 – 7 ngày tưới nước một lần, trong 6 tháng tiếp theo cứ 12 – 15 ngày tưới nước một lần. Trong mùa hanh khô hoặc hạn hán nên thường xuyên tưới nước, đi đôi với tưới nước cần xới đất xung quanh gốc cây

mỗi tháng một lần để diệt cỏ và thoáng đất. Nếu gặp hạn hán, thiếu nước tưới, cần tăng cường xới đất nhiều lần.

5.6.2. Chăm sóc, bảo vệ và quản lý cây

Công việc chăm sóc và bảo vệ cây bao gồm một số khâu: kiểm tra định kỳ cắt mé cành và nhánh nặng tán, lấy nhánh khô, khống chế chiều cao, chống sửa cây nghiêng, tạo dáng, bón phân, xử lý sâu bệnh và xử lý cây ký sinh bám trên cây chủ để tăng tuổi thọ của cây, đồng thời làm cỏ gốc, phá vỡ lớp đất mặt để khi tưới cây dễ thấm vào đất.

Chăm sóc cây mới trồng trong thời kỳ đầu

Cây mới trồng trong thời kỳ đầu cần thực hiện đầy đủ các khâu từ tưới nước, xới đất, diệt cỏ xung quanh gốc cây đến bón phân cho cây nhằm đảm bảo cho cây lớn nhanh, xanh tốt, tăng khả năng chống chịu. Đối với những cây rụng hết lá trong mùa đông, khi mùa xuân đến là mầm non bắt đầu nảy lộc thì cần chú ý tưới nước, xới đất xung quanh gốc cây khi mầm non bắt đầu phát sinh. Đồng thời định vị thân cây đảm bảo cho thân cây được thẳng không bị xiêu vẹo, trúc đổ. Trong thời kỳ cây con cần bảo vệ không để súc vật ăn lá, ngọn cây hoặc làm đổ cây, theo dõi tình hình sâu bệnh và một số thực vật ăn bám (dây tơ hồng) để diệt trừ kịp thời, cắt bỏ những mầm cây mọc ở gốc, ở thân cây.

Cắt sửa tỉa cành cây, chặt hạ cây

Mục đích

Hầu hết cây đem ra trồng đều bứng từ vườn ươm, chóp rễ và miền sinh trưởng của rễ cái đã bị cắt đứt, nên khi cây phát triển thì chủ yếu các rễ ngang phát triển còn rễ cái thì không lớn, rễ ngang ăn rộng ra thì bộ cành lá cũng vươn rộng ra làm cho cây dễ bị trúc đổ nhất là những nơi có mực nước ngầm cao.

Bên cạnh đó do đặc trưng của đô thị là xung quanh cây có nhiều công trình khác nên cây trồng không thể để sinh trưởng tự nhiên mà cần phải cắt sửa, tỉa cành nhằm điều khiển sự vươn lên của tán cây, tạo hình dáng cho cây cho phù hợp với hoàn cảnh, khu vực ở đô thị góp phần tạo nên những cảnh đẹp cho đô thị.

Chính vì vậy, sau 2 - 3 năm kể từ khi trồng, cây đã lớn, cây cao khoảng 3-4m trở lên, cần cắt sửa, tỉa cành cây nhằm mục đích để hạn chế tối đa việc cây đổ, cành gãy bất thường gây tai nạn cho người và tài sản của nhân dân. Cắt tỉa sớm để tăng tuổi thọ, cây được an toàn, ít cành bị gãy. Cắt sửa đúng yêu cầu kỹ thuật để khống chế chiều cao, tạo tán kích thích sự phát triển của cây, tạo những tuyến phố cây có chiều cao, đường kính tán, độ phân cành tương đối đồng đều tô đẹp thêm cho các công trình xung quanh.

Yêu cầu

Việc cắt sửa, tỉa cành cây là rất quan trọng, cần phải thực hiện tốt. Do vậy vấn đề đặt ra là cắt sửa như thế nào để đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật. Cắt sửa cây vào mùa nào là phù hợp, không gây tổn thương cho cây?

* Các dạng cắt tỉa cây

Hàng năm cây xanh phải được cắt tỉa đúng yêu cầu kỹ thuật nhằm tạo dáng cây và làm cho phát triển nhanh hơn và đảm bảo an toàn trong mùa mưa bão. Thông thường có các loại cắt tỉa cây như sau:

- Làm quang vòm (đỉnh, ngọn, chóp) lá: loại bỏ các cành lá khô và gẫy, những cành to bị bệnh hoặc nguy hiểm.

- Làm mỏng vòm lá: loại bỏ bớt tán lá để giảm cản trong mùa mưa bão.

- Nâng cao vòm lá: loại bỏ những tán lá thấp nhất tạo thông thoáng tầm nhìn trên đường, các nơi có biển báo, đèn tín hiệu giao thông.

- Giảm bớt ngọn: khống chế chiều cao, làm thấp đỉnh ngọn cây bằng cách cắt tỉa tự nhiên ít nhất là 1/3 độ lớn của các cành cây to bị loại bỏ.

- Phục hồi ngọn: thực hiện việc cắt tỉa để lấy lại cấu trúc tự nhiên của cây sau khi cây bị cắt tỉa hoặc xén ngọn không đúng cách.

* Thời gian cắt tỉa

Như ta đã biết cây sinh trưởng và phát triển nhờ các điều kiện như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, thời tiết... Mùa xuân, thời tiết ấm áp và mưa phùn giúp cho cây đâm chồi, nảy lộc nhiều. Mùa hè, thời tiết nóng, ẩm, nhiều ánh sáng tạo điều kiện thuận lợi cho cây sinh trưởng, phát triển tốt. Mùa thu, nhiệt độ xuống thấp, ánh sáng ít, lá chuyển sang vàng và bắt đầu rụng. Mùa đông, thời tiết giá rét, hanh khô làm cho sự sống của cây gần như ngừng lại.

Để giảm khả năng có thể xảy ra bệnh tật do sâu bệnh, vi khuẩn, thời gian cắt tỉa được thực hiện theo đặc điểm khí hậu của từng vùng trung bình 2 lần/năm, đặc biệt trước mùa mưa bão (trừ trường hợp vì lý do an toàn) như sau:

- Đối với tất cả các loại cây: không được cắt tỉa vào thời gian cành con đang đâm chồi;

- Đối với những cây vỏ mỏng: không được cắt tỉa vào mùa hè có thể gây tổn thương cho cây do ánh nắng mặt trời;

- Đối với những cây rụng lá vào thời kỳ nhất định (cây không có lá vào mùa đông): thời gian cắt tỉa tốt nhất vào tháng 10 đến tháng 1 năm sau. Khi đó sẽ ít gây tổn thương cho cây và đảm bảo vào mùa hè mầm non phát triển tốt.

- Đối với những cây nguy hiểm có thể được cắt tỉa, chặt hạ, triệt tiêu nguy hiểm vào bất cứ thời gian nào trong năm. Cắt sửa cây tuyệt đối tránh những ngày mưa, gió

mùa đông bắc và gió cấp 4 trở lên, cụ thể là có hiện tượng gió lốc, làm gãy cành nhỏ 3 – 4cm, sức gió từ 20–28km/h. Không lên cây khi thân cây còn ẩm ướt sau các trận mưa, khi nhiệt độ ngoài trời thấp hơn 10oC hoặc thời tiết còn sương muối.

* Kỹ thuật cắt tỉa

Ngoài việc xác định thời gian cắt tỉa hợp lý thì kỹ thuật cắt sửa mới là khâu quan trọng nhất. Cắt sửa phải đúng yêu cầu kỹ thuật, mỹ thuật đảm bảo cảnh quan đô thị, đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người thi công cắt sửa, chặt hạ cây, người dân và tài sản. Mỗi khi cắt tỉa cây phải quan sát kỹ toàn bộ tán cây và các công trình xung quanh để quyết định những cành cần phải cắt và mức độ cắt nhằm bảo đảm các mầm non phát sinh và lớn lên thuận lợi, không ảnh hưởng đến các công trình lân cận. Khi cắt cành ở thấp và chỗ trống trải thì những cành cây đã cắt đều phải buộc dây thả từ từ xuống mặt đất. Còn đối với các cành ở cao phải buộc chéo cành đã cắt qua cành chưa cắt bên cạnh rồi thả từ từ xuống đất. Trong trường hợp dưới cành cắt vướng mái nhà, dây điện... thì phải buộc cành cắt treo trên một cành gần đó rồi dùng dây kéo qua hướng không vướng gì ở mặt đất. Trường hợp xung quanh gốc cây đều bị vướng, không có chỗ trống thì phải cắt cành phân thành nhiều đoạn nhỏ, dùng dây buộc từng đoạn đó thả dọc theo thân cây xuống gốc. Phải chú ý buộc dây cẩn thận vào cành, phải kiểm tra lại múi dây buộc chắc chắn trước khi cắt.

Đối với những cây chết, già cỗi cần chặt hạ thì trước khi hạ cần cắt tất cả cành theo phương pháp trên, tiếp đó buộc dây kéo cây về hướng dự định cho ngã và dùng cưa mở miệng từ hướng này sâu vào thân cây 2/3 so với đường kính thân cây. Trường hợp xung quanh gốc cây không có chỗ nào trống để hạ cây xuống thì sau khi đã cắt xong tất cả cành, thân thành từng đoạn dần dần từ ngọn đến gốc cây, buộc lại rồi thả xuống đất dọc theo thân cây. Sau khi cắt tỉa bôi thuốc để thân, cành khỏi bị nấm, sâu bệnh xâm nhập.

Một vấn đề quan trọng trong việc cắt sửa cây là vấn đề đảm bảo an toàn cho công nhân cắt sửa. Cây trồng ở đô thị thường cao 10m trở lên, xung quanh gốc lại vướng nhiều công trình như: dây điện, hàng rào, nhà cửa... có giống cây gỗ giòn dễ gãy. Khi cắt sửa cành nếu không có phương tiện đưa người lên cây, công nhân phải leo bò ra tận cành cắt, tình hình đó luôn đe doạ tính mạng công nhân.

Công tác cắt sửa, chặt hạ cây bóng mát

a. Cắt sửa cây

* Công tác chuẩn bị:

- Nhận kế hoạch hoặc lệnh sản xuất về cắt tỉa, chặt hạ cây

- Khảo sát cây cần cắt tỉa chặt hạ và mặt bằng:

+ Loài cây

+ Đường kính tán

+ Đường kính thân cây, số lượng cành cắt tỉa, đường kính cành cắt

+ Địa điểm

+ Các công trình trên mặt đất: dây điện, nhà cửa, dây điện thoại, dân cư khu vực gốc cây, lều lán buôn bán...

- Chuẩn bị dụng cụ:

+ Dụng cụ kiểm tra điện: bút thử điện, kìm điện

+ Dụng cụ an toàn mặt bằng: Cắm đường băng đỏ, còi, cờ

+ Dụng cụ an toàn cho người cho người trên cây: dây da an toàn chính và phụ (1,5cm) có sức chịu tải từ 150kg trở lên

+ Dụng cụ cắt hạ, pha, dọn: cưa tay, cưa máy, cưa răng cá mập 1.2m, dao phát cành

+ Thang tre để lên xuống cây (nếu cần), phải chắc chắn không dập

+ Dây thừng để treo, kéo cành:

. Dây treo > 3cm, có sức chịu tải từ 500kg trở lên

. Dây treo ≥ 2cm, có sức chịu tải từ 200kg trở lên

- Công tác phối hợp:

+ Trước khi thi công phải thông báo ngày giờ tiến hành cắt sửa cây cho chính quyền phường, nhân dân địa phương hoặc cơ quan ở gần khu vực cắt, sửa cây.

+ Nếu cắt sửa, chặt hạ cây kéo dài có khả năng gây ách tắc giao thông cần phải phối hợp với cơ quan chức năng phân luồng giao thông.

+ Liên hệ với Sở điện lực cắt điện trong thời gian sửa cây.

* Tiến hành công việc

- Yêu cầu kỹ thuật

+ Cắt sửa, tỉa cành cây để tạo tán đẹp cho cây, cân tán, nhẹ tán và thoáng gió, hạn chế tối đa cây đổ, cành gãy bất thường gây tai nạn cho người và tài sản của nhân dân trong mùa mưa bão.

+ Cắt cành phải dùng phương pháp treo, kéo, đưa cành xuống đất.

+ Các cây cao, nguy hiểm, có cành khô, dây tơ hồng phải dùng xe thang để tiến hành cắt sửa.

- Giải phóng mặt bằng

+ Cắt điện

+ Di chuyển lều lán

+ Giải tán dân buôn bán làm việc ở khu vực cắt cành, cấm người qua lại

- Bảo vệ cảnh giới

+ Hai đầu đường hoặc khu vực cắt cành cây có chắn đường, có cờ và còi sẵn sàng báo hiệu, có người bảo vệ cảnh giới.

+ An toàn viên kiểm tra an toàn về dụng cụ và cảnh giới trước khi tiến hành công việc.

Sau khi kiểm tra thấy an toàn cho phép thì ghi vào sổ và báo cáo tổ trưởng, tổ trưởng cho lệnh bắt đầu làm việc.

- Tiến hành công việc

+ Leo lên cây, chỉ leo lên cây khi vỏ cây khô, chân người leo cây không đi giày, dép.

+ Cách leo: dùng thang 4m leo lên cây đến cổ cây (chạc của cây) hoặc leo bằng cách dùng dây chão > 2,5cm ném qua chạc cổ cây để đầu ném võng xuống đất.

+ Người giữ dây cầm 2 đầu dây thắt nút lại để dây không thể bị tụt ra khỏi cổ cây cầm hai đầu dây.

+ Người trèo cây buộc dây an toàn vào bụng, đầu khóa dây móc vào cán cưa tay.

+ Hai tay người leo cây nắm lấy dây, chân đạp vào cây leo lên chạc phần cành của cây. Sau đó leo về phía cành được chỉ định cắt, ngồi ở vị trí an toàn, thoải mái, vòng dây an toàn qua thân hoặc cành chắc của cây, bấm khoá dây an toàn vào người, lấy dây an toàn phụ buộc qua thân cây hoặc cành lớn của thân cây rồi buộc lại theo nút thòng lọng.

+ Đối với nơi mặt bằng rộng không vướng nhà cửa, dây điện, lều lán, người qua lại, tiến hành dùng cưa tay cắt buông cành được cắt tỉa có kích thước: dài<5m, đường kính <0,2m, cắt theo mặt cắt đứng từ trên xuống dưới.

+ Đối với nơi vướng các công trình và đông người dưới gốc hoặc đường sá đông người qua lại, nhất thiết phải cắt treo. Cụ thể như sau:

. Người ngồi trên cây dùng dây nhỏ thả xuống đất để buộc đầu chão > 2 - 2,5cm kéo lên cây.

. Dây treo được vắt qua chạc cây chắc chắn rồi mới buộc vào cành cây, đầu buộc vào cành cây theo nút neo thuyền hay quấn chắc 2 – 3 vòng rồi buộc theo nút thòng lọng hay nút bẹt. Dây sau khi được buộc phần còn lại được quấn quanh cây và đầu dây còn lại dưới gốc cây có 2 – 3 người giữ ghì chặt (người dông dây).

. Sau khi buộc dây vào cành, người trên cây kiểm tra lại nút buộc và người dưới đất kiểm tra lại dây giữ và người giữ dây, tổ trưởng kiểm tra các thao tác trên đúng kỹ thuật thì mới phát lệnh cắt cành.

. Cách cắt cành: Nếu muốn lái cành cây sang bên phải thì dùng cưa tay cắt miệng từ bên trái sang và ngược lại. Cắt gần đứt hết cành còn khoảng 1-2cm thì dùng dây kéo cành gẫy theo hướng đã định. Cành gãy được treo trên không, người dông dây theo lệnh người chỉ huy dông dần dây cho tới khi cành rơi dần tới đất ở vị trí an toàn.

. Nhóm kéo cành ở dưới đất phải đứng cùng một bên, dây phía trước, mặt nhìn về hướng quay của cành cắt. Kéo cùng một lượt theo hiệu lệnh của tổ trưởng, buông dây cầm ngay khi cành vừa chạm đất và chạy ra xa gốc cây và ngược hướng quay của cành.

. Người dông dây phải có đầy đủ kinh nghiệm, bình tĩnh, lanh lợi, có trình độ tay nghề khá và tuân thủ nguyên tắc: nắm được ý đồ của người trên cây, phải phối hợp nhịp nhàng với đồng đội (người cắt và người kéo dây). Người dông dây phải đứng nép sát vào gốc cây phía đối diện với cành cắt và điểm rơi của cành, mắt luôn theo dõi người cắt và cành cắt để né tránh quanh gốc, phải tuân thủ sự chỉ huy của tổ trưởng.

+ Dọn cành và pha chế cành dưới đất: trước khi dọn và pha chế cành nên đợi vài phút để quan sát những cành cây lớn hoặc nhỏ có thể còn vướng mắc trên cây và sẽ rơi xuống. Tiến hành dùng dao phát lá, dùng cưa tay cưa cành nhỏ, dùng cưa cá mập hoặc cưa máy để cưa cành lớn. Sau đó nhanh chóng phân loại củi, gỗ, lá và dọn dẹp mặt bằng tránh gây ách tắc giao thông.

+ Kết thúc công việc mới được đóng điện và cảnh giới bảo vệ mới cho hoạt động bình thường.

+ Sau khi thực hiện cắt sửa xong phải lấy xác nhận của chính quyền địa phương.

b. Chặt hạ cây

* Công tác chuẩn bị

- Nhận giấy phép cho chặt hạ cây của sở giao thông công chính

- Khảo sát:

+ Tên cây

+ Chiều cao cây, đường kính tán

+ Địa điểm

+ Xác định khoảng trống để cây đổ: hướng cây đổ, chiều dài, rộng nơi cây đổ, đường vận chuyển gỗ, củi.

+ Các công trình xung quanh: dây điện, nhà cửa, dây điện thoại, dân cư khu vực gốc cây, lều lán buôn bán...

- Chuẩn bị dụng cụ: cờ, còi, dây chão, cưa tay, cưa cá mập 1-1,2m, cưa máy, cáp kéo, xà beng, nêm, búa, xe thang...

- Công tác phối hợp:

+ Trước khi thi công phải thông báo việc cắt hạ cây cho chính quyền phường và nhân dân địa phương hoặc cơ quan ở xung quanh nơi có cây chặt được biết.

+ Nếu cắt sửa, chặt hạ cây kéo dài có khả năng gây ách tắc giao thông nên phải phối hợp với cơ quan chức năng phân luồng giao thông.

+ Liên hệ với Sở điện lực cắt điện trong thời gian chặt cây.

* Tiến hành công việc

- Giải phóng mặt bằng

+ Mặt bằng phải được dọn sạch, đường kính khu vực thi công từ 15-20m

+ Cắt điện

+ Tháo dỡ các chướng ngại vật xung quanh khu vực thi công

- Tiến hành công việc

Công việc chặt cây được tiến hành theo nguyên tắc cắt cành lá từ dưới lên trên và hạ thân từ trên xuống dưới, khi chiều cao thân còn 3-4m mới hạ đổ.

Công việc chặt cây bao gồm:

+ Cắt cành cây: phần trên đã trình bày

+ Hạ cây

. Trong trường hợp khoảng rộng nơi dự định của cây đổ lớn hơn chiều dài của thân cây thì tiến hành hạ cây.

. Trường hợp khoảng rộng nơi cây đổ nhỏ hơn chiều dài của thân cây thì phải cắt thân cây thành từng đoạn nhỏ hạ xuống khoảng trống nơi hạ cây.

. Sau khi xác định được hướng cây dự định cho đổ tiến hành hạ cây.

- Trình tự hạ cây:

+ Mở miệng:

. Lấy phấn trắng vẽ vào thân cây nơi mở miệng cây theo hình múi bưởi. Khoảng cách nơi mở miệng bằng 1/3 chiều dài cây tính từ mặt đất lên. Hướng mở miệng cây theo hướng cây đổ.

. Trèo lên cây buộc dây chão > 2cm thắt nút thòng lọng vào chạc cây, đầu dây kia buộc vào thân cây khác hoặc vật giữ theo hướng cây đổ.

. Hai công nhân cầm cưa kiểu cưa cá mập cưa ngang mặt thớt cây tại vị trí đánh dấu. Cưa độ sâu khoảng 25 - 40cm tuỳ theo đường kính của cây. Sau đó dùng cưa ngang hoặc cưa máy cắt thân cây ở độ cao cách mặt thớt bằng chiều sâu đã cưa ngang mặt thớt để tạo với mặt cưa ngang một góc 45^0.

. Dùng nêm và búa tạ đánh bật miếng gỗ cây đã bị cưa đứt tạo thành một lỗ hổng gọi là miệng cây đã được mở.

+ Cắt gáy:

. Dùng vòng hay dây khoanh thân cây ở vị trí cách mặt ngang của miệng mở 10cm. Sau đó lấy phấn trắng khoanh cho rõ để làm cữ khi cưa thì mạch cưa không ăn lên ăn xuống.

. Dùng cưa cá mập hoặc cưa máy cưa theo đường phấn trắng đã đánh dấu. Khi cưa cắt tới cách góc miệng 10 – 15cm thì dừng lại, bố trí 3 – 5người tập trung kéo dây chão buộc ở chạc cây để kéo cây đổ theo đúng hướng định sẵn.

. Trong trường hợp cưa rít khó kéo thì dùng nêm búa đóng vào gáy để cưa nhẹ hơn.

. Sau khi hạ cây xong phải dọn dẹp mặt bằng, vận chuyển thân, lá, cành về nơi quy định và lấy xác nhận của chính quyền địa phương.

c. Đánh gốc cây

* Công tác chuẩn bị

- Khảo sát các công trình dưới đất: Cáp điện cao thế, cáp đèn chiếu sáng, ống dẫn nước, dây điện thoại, cống ngầm

- Chuẩn bị dụng cụ: Cuốc chim, xà beng, xẻng, cuốc, mai, cưa cá mập, cưa tay, cưa máy, cáp kéo...

* Tiến hành công việc

Sau khi thân cây chặt lìa khỏi gốc cây, cần phải đánh gốc cây để trả lại mặt bằng cho hè phố hoặc nơi cần thiết. Chỉ tiến hành đánh gốc cây sau khi đã khảo sát không có công trình ngầm hoặc không bị vướng bởi công trình xung quanh.

Công tác đánh gốc được tiến hành như sau:

- Dùng xẻng, cuốc, cuốc chim đào bới các rễ cái và rễ chính.

- Dùng cưa tay hay cưa cá mập cắt đứt rễ ngang chính, cắt vát vào phía tâm gốc. Nơi khó khăn không thể cưa được phải dùng cuốc chim để đào rễ.

- Đào dần từng hố xung quanh gốc cây, đào từng rễ cái và cắt dần hết các rễ ngang.

- Dùng cưa, cuốc chim, dao chặt hết các rễ ngang ở trên. Sau đó dùng cuốc, mai đào tiếp đất ở các rễ ngang tầng dưới và dùng cuốc chim chém hoặc dùng cưa tay cắt đứt phần rễ ngang còn lại.

- Đào hố bên hướng cây gốc cây đổ.

- Dùng cưa cá mập cắt đứt rễ cọc và tiến hành vật đổ gốc cây theo hướng đã định.

Chú ý: với các gốc cây có đường kính từ 60cm trở lên cần phải dùng cưa máy và cáp kéo trong quá trình đào gốc cây.

- Sau khi hoàn thành đánh gốc cây và đã kéo hết lên mặt đất, dùng cưa tay hay cưa cá mập cắt các đoạn rễ ngang lớn còn lại.

- Thu dọn, vận chuyển gốc về nơi quy định, làm vệ sinh và lấp hố bằng đất màu cho bằng mặt bằng vỉa hè nơi đánh gốc.

- Sau khi thực hiện xong phải báo cho chính quyền địa phương.

d. Chặt cây họ cau

* Công tác chuẩn bị.

- Nhận giấp phép của sở giao thông công chính.

- Khảo sát: Chiều cao,đường kính cây, các công trình nổi xung quanh, các công trình ngầm: cáp điện, điện thoại, cống ngầm, ống nước...

- Chuẩn bị dụng cụ: Dao phát, cưa tay, cưa cá mập, dây chão 3cm, dây an toàn ...

* Tiến hành công việc

- Trèo lên cây bằng xe thang.
- Móc dây an toàn vòng qua thân cây.
- Dùng cưa tay cắt hết cành lá, cắt theo thứ tự từ dưới lên.
- Nếu mặt bằng thuận lợi, người đứng trên thùng xe thang và sử dụng cưa máy cắt thân cây thành các đoạn. Cắt ngang thân cây còn khoảng 5–7cm thì dừng lại và đẩy cho rơi xuống đất hoặc dùng dây buộc vào đầu cây kéo cho rơi.
- Nếu mặt bằng hẹp, địa hình phức tạp, vướng nhiều công trình thì phải dùng cách đóng đinh đỉa và cắt cưa tay phổ thông. Dùng chão 2-2,5cm buộc khúc trên định cắt vào khúc dưới thân cây bằng nút thòng lọng. Dùng cưa cưa đoạn trên, khi cưa gần đứt cách vỏ 5cm, người cưa cây tụt xuống đất, người đứng dưới đất kéo cho khúc cây gãy. Dùng dây dòng hạ từ từ đoạn thân cây xuống đất. Công tác cứ làm dần dần như vậy cho tới khi cây bị hạ hết.
- Vận chuyển cây về nơi quy định, dọn dẹp và vệ sinh mặt bằng.
- Sau khi thực hiện xong phải bảo cho chính quyền địa phương.

Phòng trừ sâu bệnh phá hại cây

Sâu bệnh gây thiệt hại cho cây trồng rất lớn. Đối với cây xanh đô thị sâu bệnh phá hại ngay từ khi cây đang còn ở vườn ươm. Từ vườn ươm, các giống cây được đưa đi trồng khắp nơi trong đô thị như vỉa hè đường phố, vườn hoa, công viên, bệnh viện, trường học...Từng giống cây, tùy điều kiện có thể xuất hiện nhiều loại sâu bệnh. Do vậy cần phải nghiên cứu điều kiện cụ thể từng nơi để bố trí việc phòng và trừ đạt hiệu quả cao nhất, đồng thời không gây ảnh hưởng xấu cho môi trường xung quanh nhất là những nơi người ở đông đúc.

Sâu bệnh thường phát triển rất nhanh và liên tục hết lứa này đến lứa khác có thể làm chết hàng loạt cây, điều này gây mất mỹ quan đô thị và gây tốn kém để trồng cây thay thế lại. Trồng được một cây sống tốt trong đô thị tốn kém rất nhiều công, tiền của nhất là đến tuổi cây đang phát huy tác dụng. Vì vậy để phòng và trừ sâu bệnh cho cây trồng là một công tác quan trọng mà cơ quan quản lý phải quan tâm, đồng thời phải vận động nhân dân tham gia giúp đỡ thì mới đạt hiệu quả cao.

Với đặc thù của đô thị, thứ nhất đô thị là nơi người khắp nơi đem cây cối, rau quả đến bán có thể gây ra mầm mống sâu bệnh. Thứ hai là trong đô thị cây cối xúm xít nhau có thể làm lan tràn sâu bệnh rất nhanh chóng từ cây này sang cây khác. Thứ ba là xung quanh cây thường có nhiều công trình và nhà ở nên việc phòng và trừ sâu bệnh có thể gặp một số khó khăn nhất định.

Vậy phương pháp phòng trừ sâu bệnh phải thực hiện như thế nào? Trước hết ta phải nắm vững quy luật sinh sống của sâu và nấm bệnh để lên kế hoạch phòng trừ có hiệu quả. Trong phương pháp phòng và trừ thì nên quan tâm hơn về phòng để luôn luôn giữ ở thế chủ động. Nhưng khi đã phát hiện ra sâu bệnh thì phải trừ nhanh chóng, không để sâu bệnh có thời gian sinh sôi nảy nở tràn lan và gây ra nhiều tác hại. Phải trừ một cách triệt để bướm, trứng, sâu non, sâu lớn. Phải trừ liên tục vì sâu bọ sinh sôi nảy nở nhiều lứa, lứa này gối lứa kia. Trong khi phòng và trừ sâu hoặc nấm bệnh bằng phương pháp hóa học cần làm gọn để không gây ô nhiễm không khí trong khu vực. Đi đôi với phương pháp hoá học cần nghiên cứu áp dụng một số phương pháp khác ít tốn kém hơn hoặc không tốn kém và tiện lợi như phương pháp sinh học bằng cách nuôi và thả một số sinh vật có ích, biện pháp phát triển và bảo vệ các loại chim ăn sâu bọ như chim sâu...

* Cách phòng trừ một số sâu bệnh phổ biến:

- Sâu róm, sâu xanh: lúc sâu còn nhỏ (tuổi 1 và 2) sâu thường tập trung ăn lá non, càng lên sâu càng ăn phá mạnh, có khi ăn trụi toàn bộ lá cây. Sâu róm sinh sôi nảy nở mạnh và phá hại chủ yếu từ tháng 3 đến tháng 9, 10. Thường ăn phá các loại cây như: bàng, lang nước, phượng, muồng...

Cách phòng trừ: đốt sạch rác, lá khô, không để rải rác rác, lá khô quanh gốc cây, vì đó là những nơi để bướm làm ổ đẻ trứng.

Phun thuốc vônfatôc nồng độ 0,05% - 0,1% đối với sâu còn nhỏ, 015%-0,2% đối với sâu đã lớn hoặc dipterec với nồng độ 0,05% - 0,15%.

- Sâu xám: sâu thường ăn lá non, hoạt động về ban đêm, sâu xám sinh sôi nảy nở mạnh và phá hại chủ yếu từ tháng 3 đến tháng 8, 9.

Cách trừ: phun vônfatôc nồng độ 0,1%.

- Sâu cuốn lá: sâu cuốn tròn lá lại, chui vào nằm trong đó, đêm bò ra ăn lá, đến thời kỳ làm kén, sâu hóa bướm ngay trong lá, đẻ trứng vào các mép lá. Sâu thường ăn phá mạnh từ tháng 3 đến tháng 6, 7 đối với cây liễu, muồng ngủ, muồng nhạt, long não.

- Sâu đo: sâu chỉ ăn phần mềm của lá, phá mạnh từ tháng 4 đến tháng 10, thường đẻ trứng ở dưới mặt lá. Các loại cây thường bị hại như: sưa, phượng, me, cây ăn quả.

- Bọ xít: dùng vòi châm hút nhựa của lá, châm hút hoa quả làm quả teo, quả rụng. Thường hoạt động mạnh từ tháng 2 đến tháng 8, 9 và phá hại các cây như: muỗm, muồng, phượng...

Cách phòng trừ: đốt sạch rác, lá khô, không để rải rác rác, lá khô quanh gốc cây, vì đó là những nơi để bướm làm ổ đẻ trứng.

Phun thuốc vônfatôc nồng độ 0,1%.

- Sâu đục thân mình đỏ: sâu non đục vào thân ăn hết phần gỗ bên trong còn lại phần vỏ làm cho thân cây bị héo. Thường gặp ở một số loài cây: phượng, phi lao, liễu, ...Sâu ăn mạnh vào cuối mùa xuân đến cuối năm.

Cách phòng trừ: theo dõi kỹ để trừ vào thời gian trứng bắt đầu nở. Dùng vônfatốc 0,1% hoặc xistốc 0,1% để phun. Nếu phát hiện sâu đã đục vào thân thì dùng thuốc xông hơi để diệt như bêkafôt, khoét rộng chỗ sâu đục, nhét thuốc vào đấy, bịt đất sét kín miệng lỗ.

- Xén tóc đốm đục thân: thường đẻ trứng vào hang hốc, chỗ lõm trên thân cây. Sâu non nở ra tìm các chỗ thuận tiện đục ăn vào thân gỗ. Cây bị đục thân héo ngọn rồi khô chết. Sâu non ăn phá, lớn lên hoá nhộng ngay trong thân cây, trưởng thành bay ra ngoài giao cấu và đẻ trứng.

Sâu phá cây mạnh từ tháng 4 đến tháng 10. Thường gặp đối với một số loài cây: liễu, vông nem, kim phượng, vải, nhãn...Cách phòng trừ: dùng vônfatốc 0,15% theo định kỳ để diệt sâu non, tìm trong hang hốc trên thân cây để diệt bọ trưởng thành vào các tháng 5, 6...dùng ống tiêm bơm thuốc vônfatốc vào đường hầm của sâu hoặc bơm thuốc vào lỗ sâu đục đùn mùn cưa ra ngoài.

- Xén tóc xanh đục thân: gây cho cây chết như xén tóc đốm đục thân, nhưng sâu phá mạnh từ tháng 2 đến tháng 5, 6, xảy ra với: phượng, liễu, cam, chanh, bưởi...

Cách phòng trừ: như xén tóc đốm đục thân.

* Bệnh cây

- Cây bị bệnh có thể có một số triệu chứng:

+ Hiện tượng thối: có thể do nấm, vi khuẩn gây nên.

+ Hiện tượng xoăn lá: do virút, nấm...

+ Hiện tượng loang lổ lá: trên mặt lá có chỗ vàng, chỗ xanh do virút.

+ Hiện tượng đốm lá: có các loại đốm nâu, đốm trắng, đốm vàng.

+ Phấn trắng trên lá.

+ Chảy nhựa ở cành, thân...

- Nguyên nhân gây ra bệnh có thể do:

+ Đất quá ẩm, úng, chua...

+ Thời tiết thất thường: quá rét, ẩm, nhiệt độ cao.

+ Vi khuẩn, vi rút.

+ Rong, loại thực vật hại cây.

+ Côn trùng môi giới gây bệnh.

- Biện pháp phòng và trừ:

+ Biện pháp trồng trọt: chọn giống cây tốt, cây con tốt, bón phân, tưới nước, chăm sóc đầy đủ.

+ Biện pháp hóa học: dùng thuốc hóa học để phòng và trừ:

. Dung dịch bocđô (1 phần vôi + 1 phần $CuSO_4$ + 100 phần nước) phun lên cây bệnh, nhất là những bộ phận bị bệnh.

. Xêrêzan: rất độc, dùng bột khô trộn với đất theo tỉ lệ 0,1% rắc lên vết bệnh.

. Ximen: pha với nồng độ 0,02% - 0,06% để diệt trừ.

Quản lý cây đường phố

- Cây đường phố phải được quản lý có hệ thống. Mỗi cây phải được kiểm kê, đánh số thứ tự và có hồ sơ lưu với các biện pháp kỹ thuật đi kèm trong đó ghi rõ ngày trồng, vị trí, chủng loại, các biện pháp chăm sóc cho từng thời kỳ như tỉa cành, tạo tán, dự kiến luân kỳ khai thác phù hợp với đặc điểm sinh học của từng loại cây để giảm tới mức thấp nhất mức độ già cỗi, bong ruột giải quyết phần nào tình trạng không an toàn do cây xanh gây ra.

- Thực hiện kế hoạch trồng cây hàng năm, bảo dưỡng, chăm sóc thường xuyên cây xanh đường phố, cung cấp cây giống cho các tổ chức, cá nhân có nhu cầu. Thực hiện việc chặt hạ, cắt tỉa theo kế hoạch hàng năm, đặc biệt là trước và trong mùa mưa bão.

- Phân cấp quản lý cây xanh đường phố kết hợp thực hiện xã hội hóa công tác quản lý, trồng, chăm sóc, bảo vệ cây xanh đường phố: Phối hợp với địa phương, đơn vị vận động thực hiện phương châm nhà nước và nhân dân cùng trồng, chăm sóc, bảo vệ, quản lý và phát triển cây xanh đường phố. Khuyến khích các hộ gia đình tự trồng cây xanh, đặc biệt trồng và chăm sóc cây trước mặt nhà, trên các tuyến phố theo quy hoạch và các quy định về chủng loại cây được duyệt. Gắn trách nhiệm bảo vệ cây xanh với hộ dân đồng thời đưa ra chế tài để bảo vệ cây.

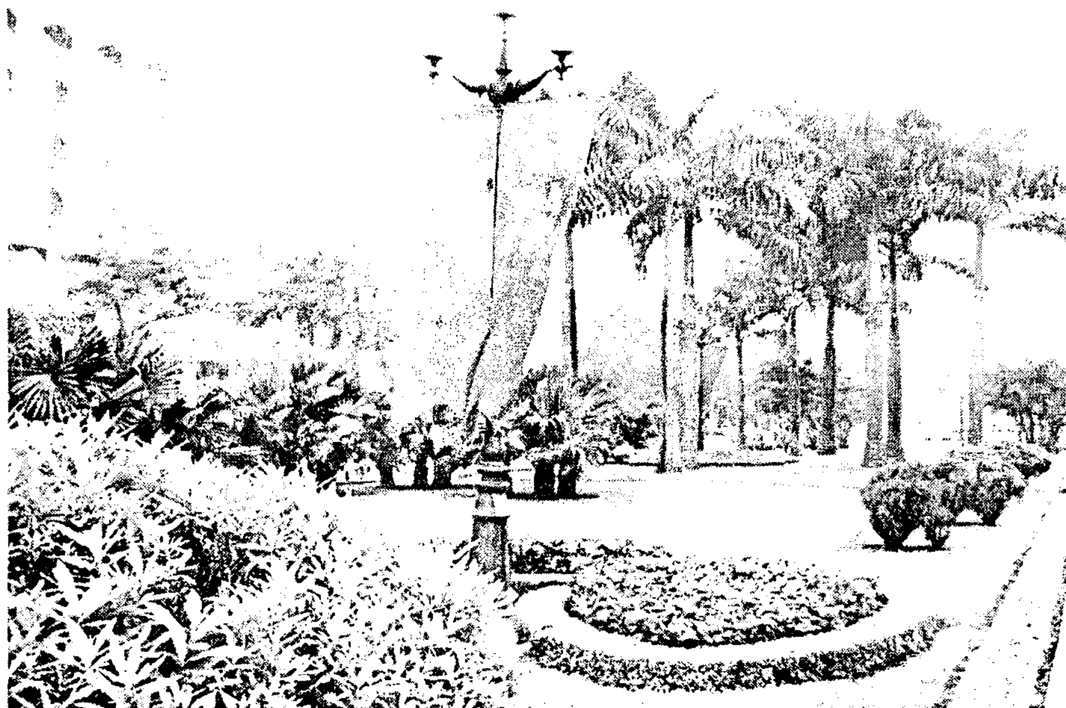
Chương 6

THIẾT KẾ, XÂY DỰNG CÁC CÔNG TRÌNH CỦA ĐƯỜNG ĐÁP ỨNG YÊU CẦU KIẾN TRÚC MỸ HỌC CẢNH QUAN ĐƯỜNG ĐÔ THỊ

6.1. CẢNH QUAN TRONG THIẾT KẾ DẢI PHÂN CÁCH

Dải phân cách là bộ phận của đường dùng để phân tách các dòng giao thông.

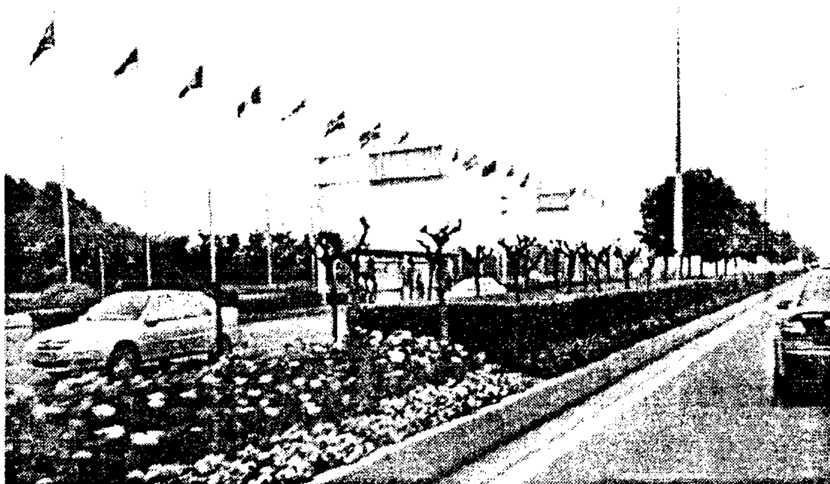
Về chức năng: dải phân cách ngoài công năng phân cách giao thông, còn là nơi dự trữ không gian đường (để bố trí phân kỳ mở rộng thêm làn đường, hoặc đường trên cao, công trình ngầm...khi có yêu cầu và điều kiện thích hợp); dải phân cách còn là nơi để bố trí các công trình phụ trợ như màn chống chói, cột điện chiếu sáng, hộ lan, chỗ dừng cho bộ hành, điện thoại, hào kỹ thuật; đặc biệt về cảnh quan, dải phân cách là nơi bố trí cây xanh, trang trí (trồng cây xanh, thảm cỏ, hoa theo mùa...).



Hình 6.1. *Dải phân cách trên đường Nguyễn Chí Thanh, Hà Nội*

Ngày nay công trình đường càng được chú trọng đầu tư xây dựng bền vững và mỹ thuật. Đường ô tô là một sản phẩm có kinh phí đầu tư xây dựng đến hàng

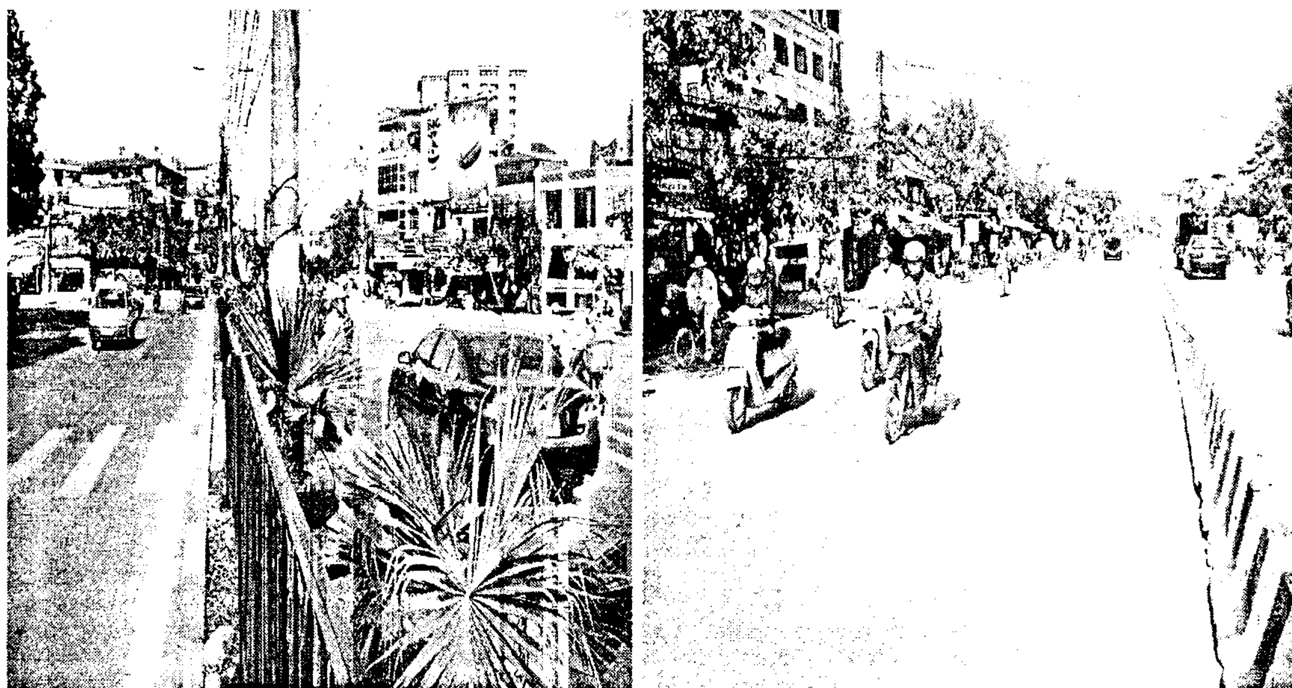
ngàn tỷ đồng. Phạm vi ảnh hưởng của công trình đường dọc theo suốt dải đất (hành lang đường) tới hàng trăm Km, diện tích tới hàng vạn Km^2.



Hình 6.2. Bố trí cây ba tầng ở dải phân cách trên đường cao tốc, Trung Quốc

Đối với đường cao tốc, kiến trúc cảnh quan đường vừa được chú trọng để sao cho bản thân đường là một công trình kiến trúc thẩm mỹ thực sự; mặt khác khi lái xe và hành khách tham gia giao thông trên chặng đường hàng trăm, tậm chí hàng ngàn Km thì cây xanh, vườn hoa, bố trí hợp lý, hài hòa dọc tuyến là yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến tâm lý, sức khỏe của con người và an toàn giao thông.

Dối với đường đô thị, do diện tích đất bị hạn chế, nhiều nơi dải phân cách khá hẹp (chỉ từ 1- 2m); tuy nhiên xu hướng thiết kế đường hiện đại đòi hỏi đường phố chính đô thị, cao tốc đô thị cần có dải phân cách đủ rộng để bố trí cây xanh bóng mát, cây xanh trang trí. Dải phân cách có thể rộng từ 5 đến 10m thậm chí có nơi đến 15-20m.



Hình 6.3. Các dải phân cách trên đường Xuân Thủy và Hồ Tùng Mậu.
(Các dải phân cách như thế này thực sự thiếu tiện nghi và hiệu quả thẩm mỹ cảnh quan rất thấp; thậm chí còn làm tổn hại môi trường cảnh quan)

Trên các đường cao tốc hoặc đường trục chính nên trồng cây xanh nhiều tầng gồm các dạng thức: thảm cỏ, hoa theo mùa; cao hơn có cây bụi, chùm tạo dáng mỹ thuật và tầng cao là cây lưu niên, bóng mát.

Hệ thống các dải phân cách gồm dải phân cách giữa, dải phân cách bên (thường là phân cách làn xe ô tô với làn xe thô sơ, bộ hành hoặc làn xe chuyên biệt như xe máy, xe buýt...) bề rộng dải phân cách bên tùy thuộc ý đồ người thiết kế, thường dải phân cách bên hẹp hơn dải giữa.

Phương pháp bố trí cây trồng

Bố trí cây xanh trên đường nói chung và đường phố đòi hỏi sự nghiên cứu kỹ nhiều mặt nhằm phát huy tác dụng của cây trồng đồng thời hạn chế đến mức thấp nhất các trở ngại của nó đối với các các công trình xung quanh nhất là không gây trở ngại cho giao thông. Bề rộng vỉa hè, mặt đường, các công trình ngầm, nổi, nhà cửa hai bên đường... là những khâu cần chú ý trước hết.

Tuỳ theo cấp đường, loại đường, chiều rộng lề đường, tính chất của việc trồng cây (trồng để trang trí, trồng làm dải phân cách...) mà cây được trồng theo các dạng sau:

- Trồng thành hàng trên vỉa hè.
- Trồng thành hàng trên các dải phân cách (có bãi cỏ hoặc không có bãi cỏ xanh).
- Hàng rào, bụi cây.
- Dải trồng cỏ, trồng hoa với những cây riêng lẻ hoặc khóm cây và bụi cây.
- Vườn hoa.

Một số quy định trong bố trí cây trồng

- Kích thước chính của dải cây xanh: Tuỳ thuộc vào chiều rộng và công dụng của cây xanh, khả năng bố trí công trình ngầm dưới dải phân cách, vỉa hè, mạng lưới đường dây trên không và tình hình xây dựng các công trình hai bên đường mà kích thước dải cây xanh được quy định cụ thể trong tiêu chuẩn về cây xanh đô thị.
- Khoảng cách gần nhất từ cây xanh tới các công trình nhà cửa, kiến trúc, phần xe chạy... được quy định trong tiêu chuẩn về bố trí cây xanh đô thị
- Đối với các tuyến đường lớn có chiều rộng hè phố trên 5m nên trồng các cây loại 2 hoặc loại 3 theo quy định phân loại cây đô thị tại địa phương.
- Đối với các tuyến đường trung bình có chiều rộng hè phố từ 3m đến 5m nên trồng các cây loại 1 hoặc loại 2 theo quy định phân loại cây đô thị tại địa phương.
- Đối với các tuyến đường nhỏ có chiều rộng hè phố hẹp dưới 3m, đường cải tạo, bị khống chế về mặt bằng và không gian thì cần tận dụng những cây hiện có hoặc trồng tại những vị trí thưa công trình, ít vướng đường dây trên không và

không gây hư hại các công trình sẵn có, có thể trồng dây leo theo trụ hoặc đặt chậu cây.

Chú ý trồng cây ở khoảng trước tường ngăn giữa hai nhà phố, tránh trồng giữa cổng hoặc trước chính diện nhà dân đối với những nơi có chiều rộng hè phố dưới 5m.

- Kích thước chỗ trống không lát hè để trồng cây theo từng hàng được quy định như sau:

+ Chỗ trống hình vuông, không nhỏ hơn 1,2 × 1,2m

+ Chỗ trống hình tròn, đường kính không nhỏ hơn 1,2m

- Khoảng cách các cây được trồng tính từ mép lề đường từ 0,6m đến 1,0m căn cứ theo tiêu chuẩn phân loại cây.

Khoảng cách giữa các cây trồng được quy định tuỳ thuộc vào việc phân loại cây hoặc theo từng vị trí cụ thể của quy hoạch trên khu vực, đoạn đường.

Đối với những con đường hiện đại, người ta có xu hướng thiết kế phóng khoáng hơn, và do vậy khi có điều kiện không gian cho phép, việc bố trí các dải phân cách rộng cùng các hệ thống cây xanh nhiều tầng sẽ tạo cho đường có được chất lượng mỹ thuật cảnh quan rất đặc biệt.

Bảng 6.1. Phân loại cây bóng mát và các yêu cầu kỹ thuật

TT	Phân loại cây	Chiều cao (m)	Khoảng cách trồng (m)	Khg cách tối thiểu đối với lề đường (m)	Chiều rộng vỉa hè (m)
1	Cây loại 1 (cây tiểu mộc)	< 10	4 - 8	0,6	3 - 5
2	Cây loại 2 (cây trung mộc)	10 -15	8-12	0,8	>5
3	Cây loại 3 (cây đại mộc)	>15	12-15	1,0	>5

- Cây xanh đường phố và các dải cây phải hình thành một hệ thống cây xanh liên tục và hoàn chỉnh, không trồng quá nhiều loại cây trên một tuyến phố nhằm đảm bảo hàng cây nằm trên một đường thẳng và dễ chăm sóc. Trồng từ một đến hai loại cây xanh đối với các tuyến đường, phố có chiều dài dưới 2km. Trồng từ một đến ba loại cây đối với các tuyến đường, phố có chiều dài từ 2km trở lên hoặc theo từng cung, đoạn đường.

- Đối với các dải phân cách có bề rộng dưới 2m chỉ trồng cỏ, các loại cây bụi thấp, cây cảnh. Các dải phân cách có bề rộng từ 2m trở lên có thể trồng các loại cây thân thẳng có chiều cao và bề rộng tán lá không gây ảnh hưởng đến an toàn giao thông, trồng cách điểm đầu dải phân cách, đoạn qua lại giữa hai dải phân cách khoảng 3m - 5m để đảm bảo an toàn giao thông.

- Tại các trụ cầu, cầu vượt, bờ tường bố trí trồng dây leo để tạo thêm nhiều mảng xanh cho đô thị, có khung với chất liệu phù hợp cho dây leo để bảo vệ công trình. Tại các nút giao thông quan trọng, ngoài việc phải tuân thủ các quy định về bảo vệ an toàn giao thông, nên tổ chức trồng cỏ, cây bụi, hoa tạo thành mảng xanh tăng vẻ mỹ quan đô thị.

- Cây xanh được trồng cách các góc phố 5m - 8m tính từ điểm lề đường giao nhau gần nhất, không gây ảnh hưởng đến tầm nhìn giao thông.

- Tận dụng các ô đất trồng cây bố trí trồng cỏ, cây bụi, hoa tạo thành khóm xung quanh gốc cây hoặc thành dải xanh để tăng vẻ đẹp cảnh quan đô thị.

Các kiểu bố trí cây trồng

Đối với đường khu công nghiệp và kho tàng, khu nhà ở

- Mặt cắt ngang đường và sơ đồ bố trí cây trồng:

Chiều rộng vỉa hè là ≥ 4,5m nên có thể trồng 1 hoặc 2 hàng cây tùy thuộc vào khả năng bố trí công trình ngầm dưới đất và mạng lưới đường dây trên không. Khoảng cách tối thiểu từ mép lề đường tới tim gốc cây là 0,6m. Kích thước chỗ trống trồng cây là 1,2 × 1,2m (hoặc D = 1,2m). Khoảng cách trồng giữa các cây 4 – 8m.

- Loại cây trồng:

Đối với loại đường này nên trồng cây vỉa hè cây bóng mát loại 1 (cây tiểu mộc), đó là những loại cây thấp, chiều cao cây <=10m, có dáng, tán đẹp, hoa lá có màu sắc đẹp, hoa thơm. Dưới các ô đất trồng cây có thể trồng cỏ, cây bụi, cây hoa, cây tạo viền quanh gốc cây.

Đối với đường cao tốc, phố chính

Giai đoạn đầu thì dải phân cách sẽ bao gồm cả chiều rộng làn xe dự trữ. Do vậy phần dải phân cách cố định có thể trồng 1-2 hàng cây. Khoảng cách tối thiểu từ mép lề đường tới tim gốc cây là 0,6m. Kích thước chỗ trống trồng cây là 1,2 × 1,2m (hoặc D = 1,2m). Khoảng cách trồng giữa các cây 4 – 8m. Cây trên dải phân cách trồng cách đoạn đầu điểm phân cách một khoảng 3 – 5m để đảm bảo an toàn giao thông. Còn phần dải phân cách giữa tạm thời sẽ trồng các cây trang trí và cây che phủ dưới dạng vườn hoa nhỏ.

Trong trường hợp đường cao tốc có kết hợp với đường dân sinh, đường gom thì giữa đường cao tốc với đường dân sinh, đường gom sẽ bố trí cây dạng bu-lơ-va.

- Loại cây trồng:

+ Vỉa hè: nên trồng cây loại 2 (cây trung mộc) hoặc cây loại 3 (cây đại mộc), đây là những loại cây cao, to khỏe, rễ chắc chịu được gió mạnh, cho bóng mát; chiều cao cây >10m. Dưới các ô đất trồng cây có thể trồng cỏ, cây bụi, cây hoa, cây tạo viền quanh gốc cây.

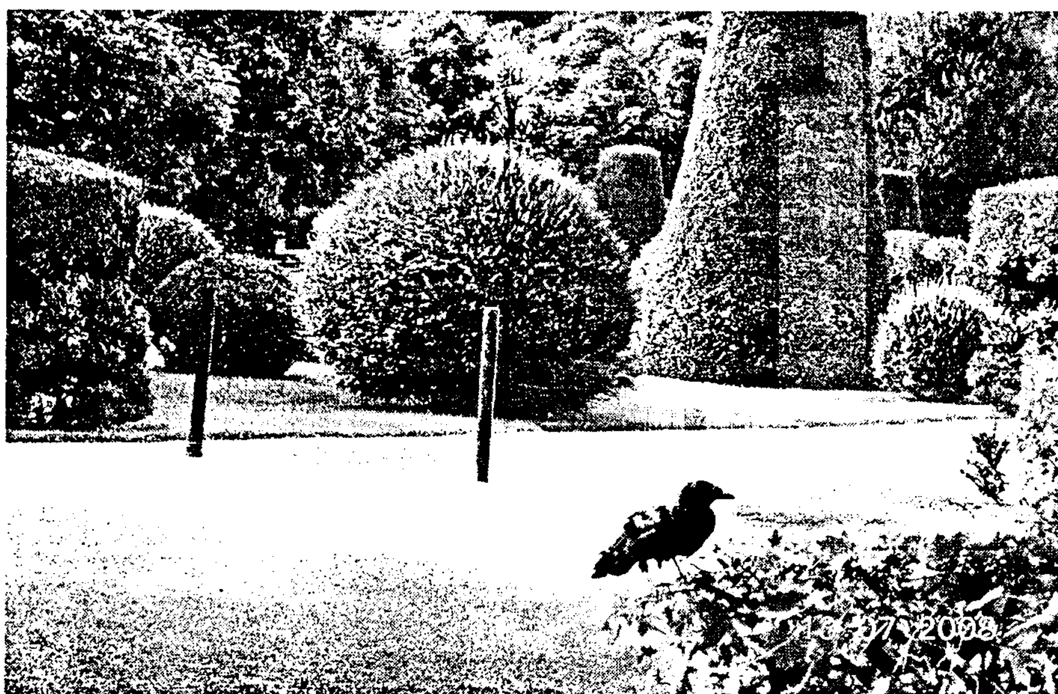
+ Dải phân cách giữa:

. Dải phân cách giữa cố định: Có thể trồng các loại cây thân thẳng có chiều cao và tán lá không gây ảnh hưởng đến an toàn giao thông, dưới các ô đất trồng cây có thể trồng cỏ, cây bụi, cây hoa, cây tạo viền quanh gốc cây, cụ thể có thể trồng các loại cây sau:

Cau bụng	Roystonea regia
Cau tua	Dypsis pinnatifrons Mart
Cau trắng	Veichia merricli
Cau vàng	Chrysalidocarpus lutescens
Vạn tuế	Phoenixroebelenii O'Brien
Trúc đùi gà	Bambusa ventricosa Mc. Clure
Chẹo	Swietenia macrophylla King

Dải phân cách giữa tạm thời: trồng các cây trang trí và cây che phủ, cụ thể là các loại cây bụi, cây họ cau (dâm bụt, ngâu, tía tô cảnh, cau vàng, cau trắng, vạn tuế...), cây hoa ngắn ngày (Cẩm chướng, mào gà, cúc các loại, hoa bướm, bỏng nổ...), hoa leo (hoa giấy, dây giun, hoa tigôn, hoàng anh...), cây tạo viền (dệu cảnh, thanh táo...), cỏ.

Sau đây là một số hình mẫu về các loại cây xanh và bố trí cây xanh trên dải phân cách:



Hình 6.4. Các dạng cây mỹ thuật được bố trí trên dải phân cách, ở Viên



Hình 6.5. Hoa, cây cỏ có thể bố trí ở dải phân cách, ở thủ đô Viên



Hình 6.6. Trồng cây ở dải phân cách bên, ngăn cách xe thô sơ và cơ giới, Trung Quốc

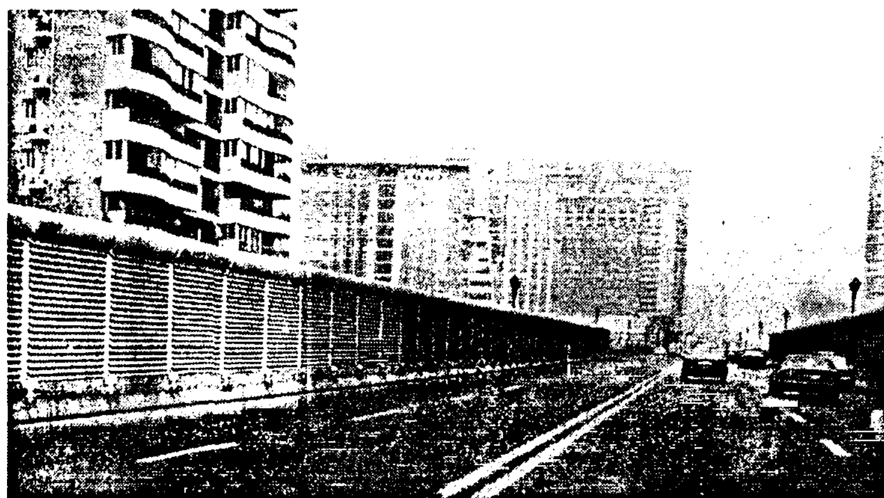
6.2. CẢNH QUAN TRONG THIẾT KẾ TƯỜNG CHỐNG ỒN

Tường chống ồn là một công trình phụ trợ quan trọng của đường ô tô, đặc biệt là đường cao tốc và đường trục chính đô thị. Tường chống ồn phải được thiết kế kiểu dáng, kích thước hài hòa, hợp lý để sao cho vừa ngăn được tác động của tiếng ồn vừa có hiệu quả kiến trúc thẩm mỹ cao.

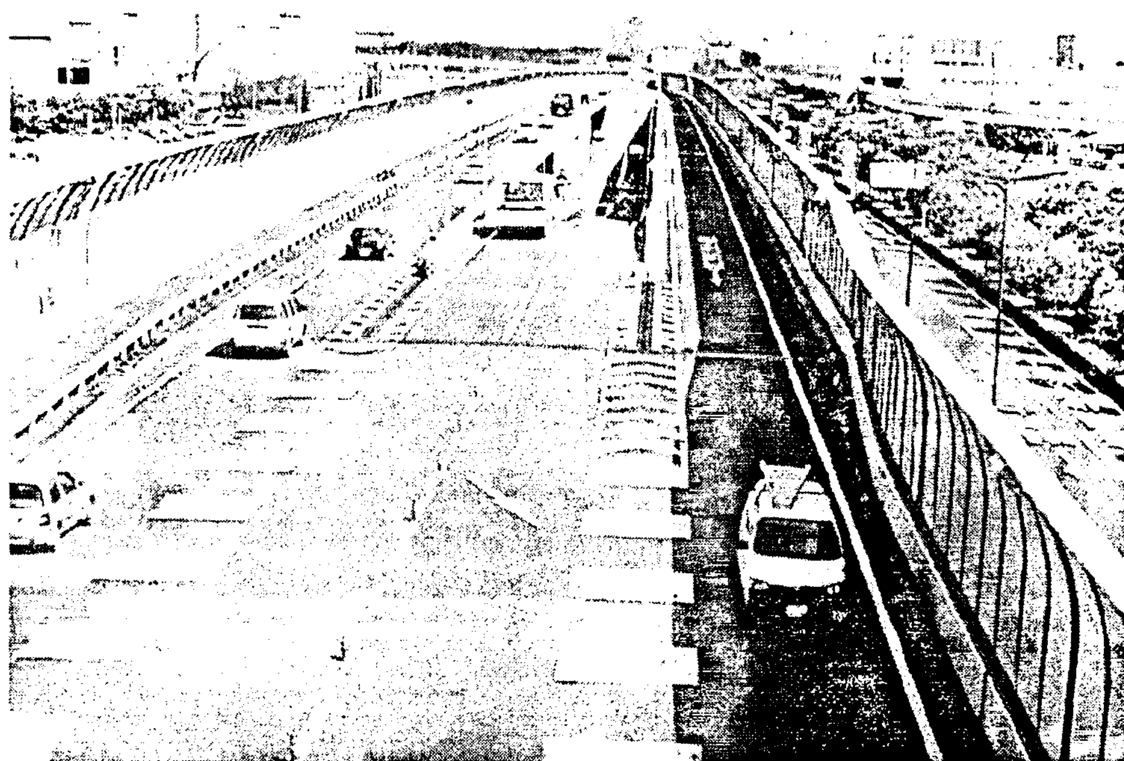
Tường chống ồn, do công năng chống ồn nhiều khi phải bố trí trong đô thị làm cho không gian kiến trúc đô thị bị hạn chế, tầm nhìn bị cản trở; bởi vậy cần có

hình thức trang trí,, màu sắc êm dịu để tăng thêm cảm nhận thẩm mỹ và giảm nhẹ tác động thị giác bất lợi của tường chống ồn.

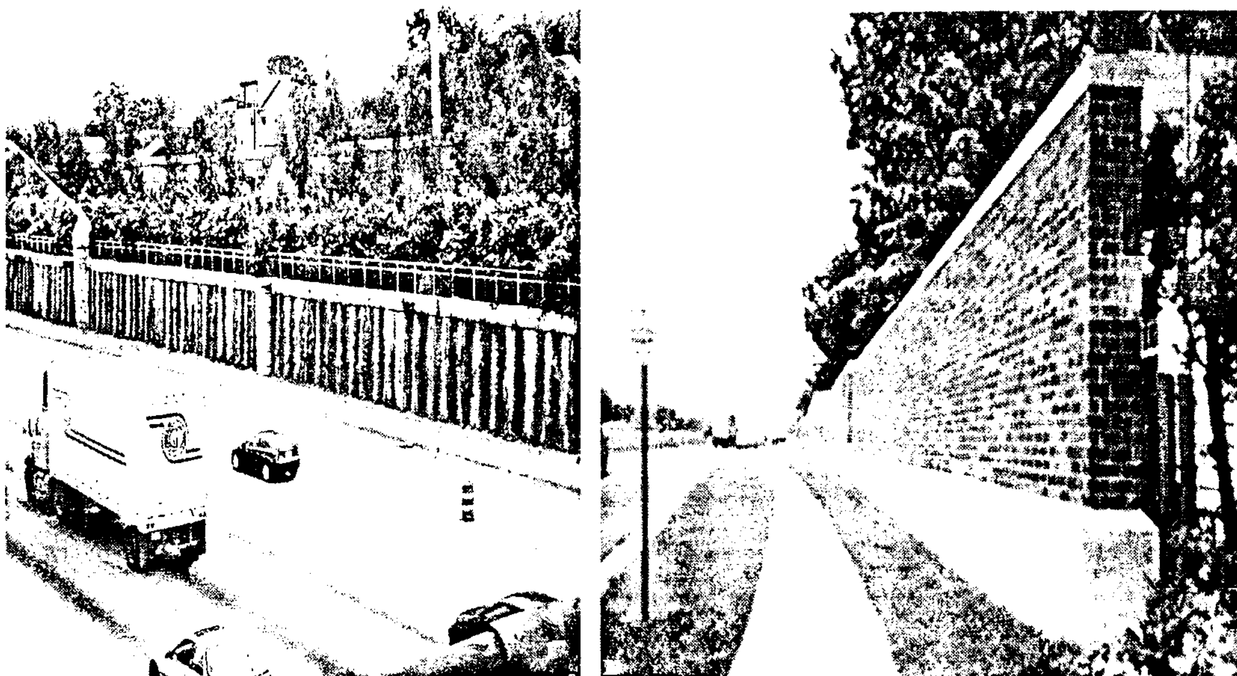
Người ta có thể vẽ trang trí trên tường chống ồn, hoặc tạo các họa tiết hoặc trồng các loại dây leo thường xanh, hặc sơn màu êm dịu cho tường chống ồn. Sau dây là một vài hình ảnh minh họa tường chống ồn:



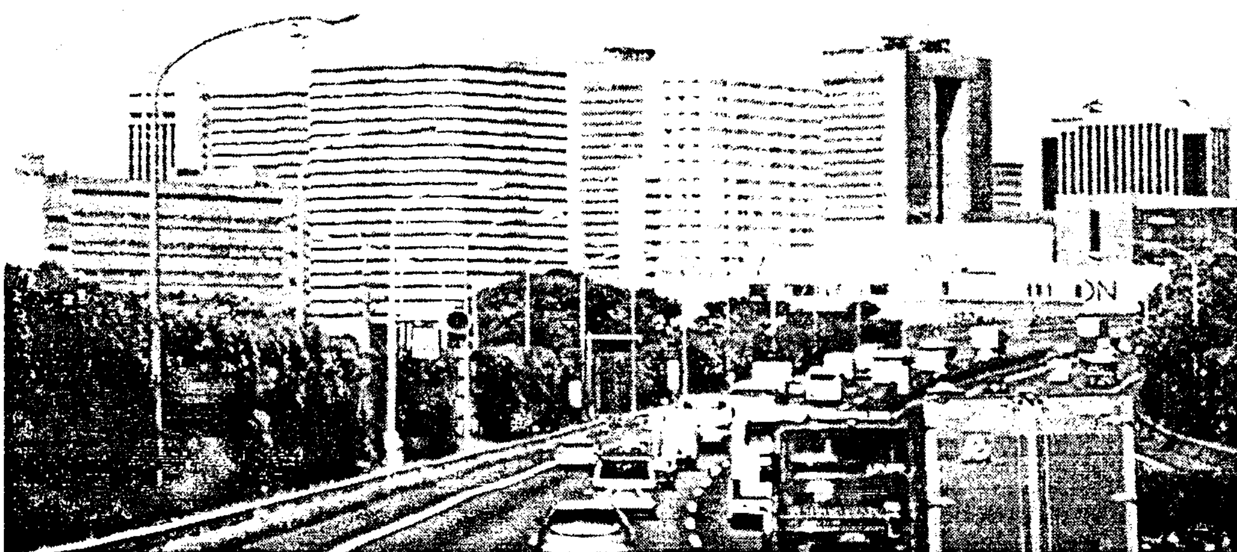
Hình 6.7. *Tường chống ồn trên đường cao tốc đô thị, Thành đô, Trung Quốc (Đây là tường chống ồn thuần túy,gần như không có yếu tố trang trí, tuy nhiên tường này cũng được thiết kế các chóp ngang để vừa hạn chế sự đơn điệu, vừa triệt giảm tiếng ồn)*



Hình 6.8. *Tường chống ồn ở Tokyo, Nhật (Màu sắc hài hòa, đỉnh tường uốn cong để vừa tăng hiệu quả chắn ồn, vừa tạo được sự mềm mại, uyển chuyển của toàn hệ thống công trình đường)*



Hình 6.9. *Tường chống ồn được kết hợp cây xanh để tăng hiệu quả thẩm mỹ, cảnh quan, USA*
(Tường chống ồn được xây dựng bằng gạch mộc, bằng bê tông xi măng, kết hợp khéo léo với cây xanh, để vừa tăng hiệu quả triệt giảm cường độ âm thanh, vừa tăng hiệu quả thẩm mỹ cảnh quan đường)



Hình 6.10. *Tường chống ồn được phủ bằng dây leo ở Tokyo, Nhật*
(Đưa thiên nhiên vào giữa những mảng bê tông, building bằng cách trồng dây leo phủ kín tường chống ồn. Giải pháp này vừa có tác dụng triệt giảm cường độ âm thanh vừa làm dịu mát thị giác, tô điểm cho cảnh quan đường đô thị)

6.3. CẢNH QUAN TRONG BỐ TRÍ CHIẾU SÁNG ĐƯỜNG ĐÔ THỊ

Chiếu sáng đô thị và chiếu sáng đường đô thị là một khoa học chuyên nghiên cứu về ứng dụng lý thuyết và công nghệ quang kỹ thuật và điều khiển học nhằm đáp ứng yêu cầu đảm bảo độ sáng cần thiết cho hoạt động của dân cư đô thị, giao thông đô thị và các yêu cầu mỹ thuật cảnh quan. Các tuyến phố, nhất là các khu du lịch yêu cầu phải được thiết kế, bố trí chiếu sáng sao cho ban đêm công trình đường, phố xá thực sự trở thành một công trình mỹ thuật hoành tráng, lung linh; các khu vui chơi, giải trí công cộng dưới hiệu ứng chiếu sáng cần trở nên sống động, hấp dẫn.

Theo tiêu chuẩn chiếu sáng, để thiết kế chiếu sáng nhân tạo, có thể sử dụng các loại bóng đèn phóng điện (Huỳnh quang; Thủy ngân cao áp; Metalhalide; Natri cao áp; Natri thấp áp) và bóng đèn sợi đốt (Kể cả bóng sợi đốt Halogen). Đối với những trường hợp sử dụng các loại nguồn sáng đặc thù khác (đèn LED công suất cao, đèn cảm ứng điện từ) có thể tra cứu tương đương căn cứ vào các tính năng kỹ thuật của bóng đèn.

Hệ thống chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các các công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng đô thị (trừ các công trình thể dục thể thao ngoài trời) có thể là một thành phần cấu thành của hệ thống chiếu sáng công cộng, được cấp nguồn và điều khiển theo mạng điều khiển chung của hệ thống chiếu sáng công cộng của đô thị, hoặc cũng có thể là một hệ thống công trình được quản lý và vận hành một cách độc lập. Hệ thống chiếu sáng phục vụ luyện tập và thi đấu tại các công trình thể dục thể thao ngoài trời cần được quản lý vận hành một cách độc lập.

Các công trình kiến trúc cần được bố trí theo hướng đón nhận ánh sáng trời tự nhiên một cách hợp lý theo các thời gian trong ngày, các mùa trong năm.

Các thiết bị chiếu sáng được sử dụng cần phải có hiệu quả sử dụng điện năng cao, độ bền và khả năng duy trì các đặc tính quang học trong điều kiện làm việc ngoài trời tốt và phải có cấp bảo vệ IP tối thiểu theo quy định.

Thiết bị chiếu sáng và các thiết bị đi kèm (đèn, cột đèn, cần đèn) phải có tính thẩm mỹ, phù hợp với cảnh quan môi trường và đáp ứng các tiêu chuẩn quy định trong lĩnh vực bảo vệ môi trường. Khi thiết kế chiếu sáng cho một đối tượng hay một khu vực cụ thể cần lưu ý đến đặc điểm và yêu cầu chiếu sáng của các khu vực phụ cận để tránh gây ra hiện tượng "ô nhiễm ánh sáng" đối với những khu vực này.

Mức độ chiếu sáng quy định trong tiêu chuẩn này thể hiện qua các chỉ tiêu độ rọi ngang trung bình -En(tb), độ rọi điểm trung bình - Eđ(tb), độ chói trung bình - L(tb), cường độ ánh sáng - I được hiểu là ngưỡng tối thiểu mà hệ thống chiếu sáng cần đáp ứng để đảm bảo yêu cầu ánh sáng cho đối tượng được tiêu chuẩn

hoá. Để đảm bảo hiệu quả kinh tế của công trình và tiết kiệm điện năng tiêu thụ, đối với các công trình thể dục thể thao ngoài trời mức độ chiếu sáng tối đa cho phép không quá 2 lần ngưỡng tối thiểu, các công trình khác không quá 1,5 lần ngưỡng tối thiểu quy định trong tiêu chuẩn.

Hệ thống điều khiển chiếu sáng sử dụng rơ le thời gian hoặc rơ le quang điện cần được thiết kế để có thể điều khiển thay đổi mức độ chiếu sáng đáp ứng tiêu chuẩn quy định theo thời gian ngày - đêm.

Đối với những đường hầm có độ dài lớn và phức tạp hoặc có lưu lượng người đi bộ cao (trong khu vực nhà ga, trung tâm thương mại, hội chợ triển lãm vv...) thì ngoài hệ thống chiếu sáng chung cần có hệ thống chiếu sáng sự cố đảm bảo duy trì mức độ chiếu sáng tối thiểu En(tb) = 5 lx trong vòng 1 giờ khi mất điện lưới. Bố trí đèn trong hầm và trên cầu cần xem xét đến khả năng bảo vệ chống phá hoại và thuận tiện trong vận hành bảo dưỡng đèn.

Đối với đường hầm cho người đi bộ, đèn phải được bố trí sao cho tất cả các bề mặt của hầm, đặc biệt là các mặt đứng được chiếu sáng.

Chiếu sáng các công trình kiến trúc

Hệ thống chiếu sáng các công trình kiến trúc (tòa nhà, cầu đường, quãng trường, công trình công cộng khác...) phải kết hợp hài hòa với các cấu thành khác của chiếu sáng đô thị, tạo thành một hệ thống nhất quán trong bố cục, ý đồ mỹ thuật và mục đích phục vụ.

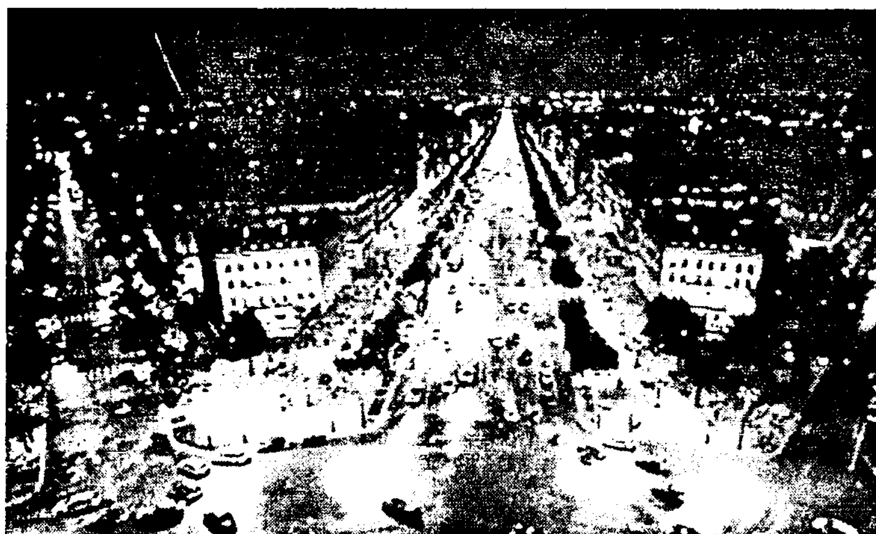
Tùy thuộc quy mô, tính chất, đặc điểm kiến trúc của công trình, chiếu sáng cho các công trình kiến trúc phải đáp ứng được một số hoặc toàn bộ các yêu cầu sau:

- Chiếu sáng nhằm tạo khả năng quan sát tốt các bề mặt chính của công trình.
- Làm rõ các giới hạn của công trình (đường bao, mái nhà, đỉnh tháp...)
- Làm nổi bật các chi tiết, đối tượng kiến trúc đặc thù của công trình.
- Tạo được sự tương phản sáng tối, hiệu ứng màu sắc.

Nói chung chiếu sáng đô thị là nghệ thuật sử dụng công nghệ cung cấp ánh sáng phục vụ nhu cầu sinh hoạt, tiện nghi sống của dân cư đô thị và nâng cao chất lượng sống, môi trường mỹ thuật cảnh quan đô thị.

Kỹ thuật chiếu sáng bao gồm tổ hợp các giải pháp lựa chọn nguồn sáng, thiết bị, vị trí lắp đặt đèn, sử dụng màu sắc, sự phối màu hài hòa với từng loại công trình, theo các thời điểm khác nhau, điều kiện thời tiết khác nhau.

Các ảnh minh họa sau được chụp ở thành phố Nga My, và Quảng Châu, Trung Quốc cho thấy các công trình cầu đường đã được nghiên cứu bố trí chiếu sáng với hiệu quả thẩm mỹ rất cao; làm tôn thêm vẻ đẹp tráng lệ và hiệu quả cảnh quan của đô thị và công trình đường.



Hình 6.11. Đại lộ Champs - Elysees, Pháp



Hình 6.12. Chiếu sáng mỹ thuật đường phố ở Nga My, Trung Quốc

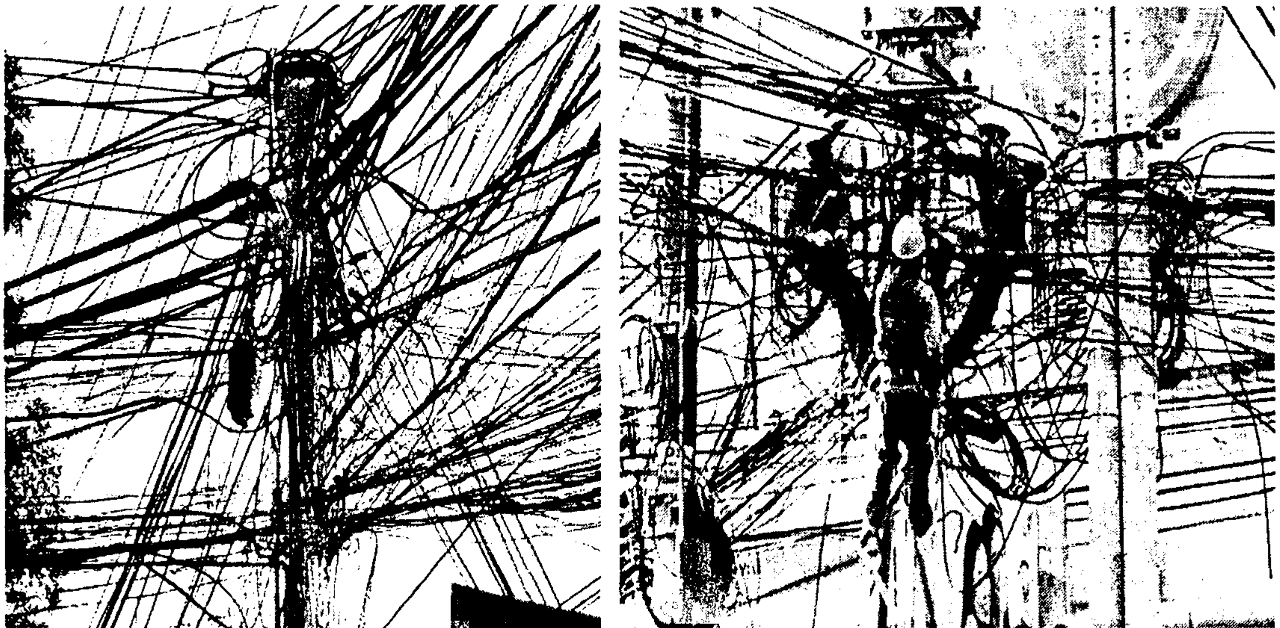


Hình 6.13. Chiếu sáng cầu, Quảng Châu, Trung Quốc

6.4. CẢNH QUAN VỚI VIỆC BỐ TRÍ CÁC CÔNG TRÌNH ĐƯỜNG DÂY VÀ CÔNG TRÌNH NGẦM

Ở các thành phố của các nước đang phát triển, hệ thống đường dây nổi được lắp đặt khá tùy tiện. Hàng trăm loại dây với chức năng khác nhau tồn tại như một "bãi rác trên trời". Tình trạng này không những gây khó khăn phức tạp cho công tác quản lý, mà còn gây mất an toàn cho dân cư và đặc biệt tác động rất tiêu cực đến môi trường kiến trúc cảnh quan đô thị.

Có hàng trăm loại dây của điện chiếu sáng, đường dây thông tin, điện thoại, cáp truyền hình, internet, cùng cộng sinh trên những cột điện quá tải. Các hệ thống dây cứ mỗi ngày một nhiều thêm, do nhu cầu phát triển các thuê bao nhưng cơ quan chủ quản cung cấp lại ngại phải đầu tư xây dựng hệ thống đường dây mới; thậm chí rất nhiều đường dây (đến khoảng 30%) đường dây bị loại bỏ, trở thành vô chủ, tồn tại lơ lửng, bùng nhùng trên khắp phố phường.



Hình 6.14. Hệ đường dây nổi ở Hà Nội, hiện tác động rất xấu đến môi trường kiến trúc cảnh quan đô thị.

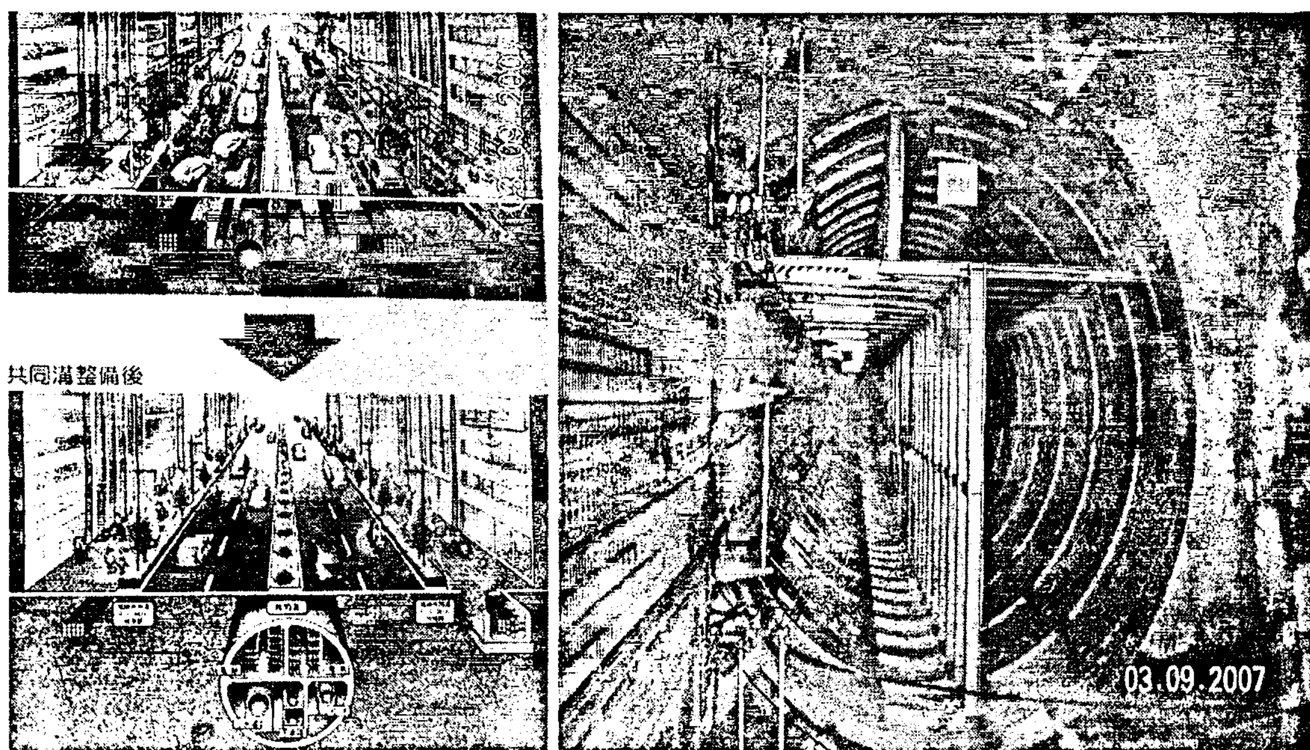
(Lãnh đạo thành phố và các cơ quan chức năng đang đang ráo riết tìm mọi biện pháp để xử lý. Năm 2009, nhóm nghiên cứu của trường đại học Giao thông vận tải dưới sự chủ trì của PGS.TS. Trần Tuấn Hiệp đã hoàn thành nghiên cứu khoa học về chiến lược ngầm hóa hệ thống đường dây nổi một cách đồng bộ, hiện đại.Tuy nhiên để đầu tư xây dựng một hệ thống công trình ngầm như vậy đòi hỏi một lượng kinh phí rất lớn, một quyết tâm cao độ và sự chỉ đạo quyết liệt của các chính quyền và các cơ quan chức năng.)

Ảnh 6.14 là hình ảnh đường dây nổi được chụp ở một tuyến đường nội đô Hà nội. Với sự tồn tại bãi rác trời thì Thủ đô làm sao có thể văn minh, hiện đại được. Nhận thức rõ tình trạng đó, lãnh đạo thành phố và các cơ quan chức năng đã quyết tâm ngầm hóa hệ thống dây trên các tuyến. Hàng loạt tuyến phố đã được ngầm

hóa bằng các hệ ống nhựa chôn ở hè đường; tuy nhiên giải pháp đó cũng chỉ mới dừng lại ở hiệu quả có tính đối phó, dẹp quang các đường dây nổi mà thôi.

Ở các đô thị hiện đại, người ta phải nghiên cứu thiết lập các đường hầm đa hệ thống, nhằm tích hợp tất cả các dịch vụ truyền tải (thông tin, điện lực, cáp truyền hình, internet, đường ống cấp gas, cấp nước, cấp nhiệt, thoát nước thải...). Toàn bộ các tuy nen trục chính, hào kỹ thuật của mạng thứ cấp và các ống nhánh truyền trực tiếp đến người tiêu thụ, tạo thành một hệ thống công trình chuyển tải ngầm. Trong ảnh 6.15 giới thiệu đường trục chính tuy nen đa hệ thống của thủ đô Tokyo, Nhật Bản đang được đầu tư xây dựng theo yêu cầu hiện đại, đồng bộ.

Trong ảnh 6.16 giới thiệu một góc phố của thủ đô Viên, Austria. Đây là hình ảnh một của một đô thị đã thực hiện ngầm hóa đồng bộ và hiện đại.



Hình 6.15. *Tuy nen tích hợp đa hệ thống ở Nhật*



Hình 6.16. *Một góc phố ở thủ đô Viên, Austria; thành phố đã thiết lập hệ thống công trình ngầm hiện đại*

6.5. CẢNH QUAN TRONG THIẾT KẾ MẶT ĐƯỜNG, HÈ PHỐ - QUẢNG TRƯỜNG ĐÔ THỊ

Mặt đường

Mặt đường là một công trình nhân tạo, là một mảng kiến trúc cảnh quan trên bề mặt khu vực tác động của đường. Sự êm thuận, đều dặn; đặc biệt màu sắc của mặt đường làm cho bức tranh cảnh quan trở nên sinh động hoặc ngược lại.



Hình 6.17. Mặt đường như một yếu tố thẩm mỹ, cảnh quan



Hình 6.18. Mặt đường cũng là yếu tố mỹ thuật cảnh quan

Mặt đường có thể bằng vật liệu đá lát, cấp phối, dăm sạn, bê tông xi măng, bê tông nhựa. Màu sắc vật liệu có hiệu ứng thị giác rất rõ rệt đối với mặt đường.

Mặt đường bê tông xi măng và bê tông nhựa thường được sử dụng cho đường cấp cao. Mặt đường bê tông xi măng có cường độ cao nhưng có bức xạ lớn, màu sáng, trong mùa nắng nóng thường có độ chói cao, phản xạ ánh sáng bất lợi; nếu có khe co giãn thì độ bằng phẳng kém hơn mặt đường bê tông nhựa và tiếng ồn cũng lớn hơn. Mặt đường bê tông xi măng thường yêu cầu thời gian bảo dưỡng khá dài; trong khi mặt đường bê tông nhựa có thể thông xe ngay khi thi công xong. Xét trên nhiều phương diện, người ta có xu hướng thích mặt đường bê tông nhựa.

Đặc biệt về cảm nhận thẩm mỹ, mặt đường bê tông nhựa cho hiệu quả cảnh quan rất cao. Nhìn tổng thể mặt đường bê tông nhựa cùng cảnh quan dọc hành lang đường tạo thành một bức tranh thiên nhiên - nhân tạo hoành tráng, hài hòa, êm dịu.

Hè phố

Cùng các dải phân cách, hè phố là một công trình tiện ích, phụ trợ quan trọng của đường đô thị. Hè phố trực tiếp phân cách phần đường xe chạy với phần còn lại khác. Hè phố phục vụ trực tiếp người đi bộ, cần được thiết kế xây dựng mỹ thuật, hài hòa với các bộ phận khác của đường. Cùng với bố trí màu sắc, cây xanh, chiếu sáng; hè phố là một bộ phận cấu thành của bức tranh phong cảnh đường, bức tranh đô thị, có tác động lớn đến chất lượng sống, chất lượng môi trường đô thị.



Hình 6.19. Hè phố ở Nhật, cùng cây xanh, chiếu sáng tạo nên bức tranh đô thị cổ kính

Quảng trường đô thị

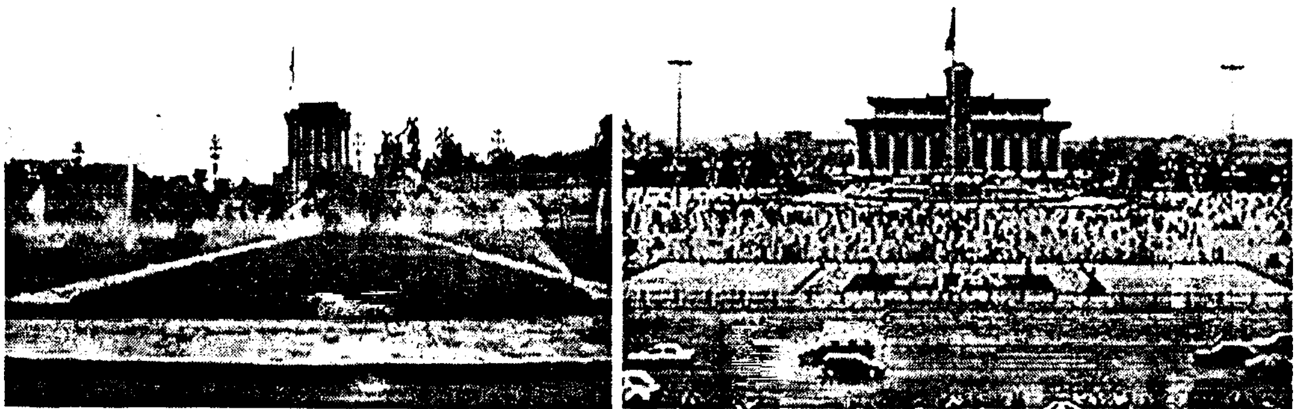
Quảng trường đô thị thường là nơi hội tụ của nhiều hướng giao thông, bởi vậy cùng với công trình đường phố, quảng trường đô thị được xây dựng ở những nơi có không gian rộng rãi, phóng khoáng; là nơi diễn ra các sinh hoạt công cộng lớn

của cộng đồng. Dĩ nhiên yêu cầu thiết kế kiến trúc cảnh quan quảng trường đô thị phải được đặc biệt coi trọng. Khi du khách đến thăm một thành phố, nơi người ta tìm đến và nhìn nhận đầu tiên thường là các quảng trường đô thị.

Quảng trường là không gian hoạt động công cộng của đô thị, được tạo nên bởi các sự kết hợp hoặc hạn định của kiến trúc thích hợp xung quanh, gắn kết với mạng lưới giao thông, kết nối những thành tố độc lập thành một tổng thể.

Công năng cơ bản của quảng trường là nơi sinh hoạt chính trị, văn hóa như hội họp, mít tinh, là nơi tổ chức các lễ hội tôn giáo... sau dần phát triển thêm là nơi kỷ niệm, vui chơi, biểu diễn, giao tiếp, nghỉ ngơi...

Ở Nga có quảng trường Đỏ, Hà Nội có quảng trường Ba Đình, thành phố Hồ Chí Minh có quảng trường 30-4; New York có quảng trường Thời Đại. Giống như Quảng trường Đỏ ở Moskva, Champs - Elysées ở Paris hoặc Quảng trường Thiên An Môn ở Bắc Kinh, Quảng trường Thời đại trở thành một biểu tượng đô thị của Thành phố New York...



Hình 6.20. Quảng trường Ba Đình, Hà Nội; Quảng trường Thiên An Môn, Bắc Kinh



Hình 6.22. Quảng trường Petersburg; Quảng trường Taksim, Thổ; Quảng trường Piazza Duomo ở Milano, Ý

Các phương thức giới hạn không gian quảng trường:

Vây bọc: dùng tường, cây xanh, kiến trúc... vây bọc một không gian cần thiết.

Nâng nền: Không gian nâng cao so với không gian chung quanh.

Nền cong lõm: không gian lõm với các không gian nâng cao xung quanh hình thành nên những không gian có tính hội tụ.

Nền chìm: mặt nền chìm tự giới hạn một không gian.

Nền nghiêng: Bề mặt nghiêng cũng xác định một không gian.

Nền biến đổi: bậc dốc của mặt nền hay sự thay đổi của chất đất cũng góp phần thay đổi không gian quảng trường.

Tùy thuộc chức năng, quảng trường được phân thành các loại:

Quảng trường thị chính

Quảng trường thị chính có công năng hội họp chính trị, văn hoá, đại lễ, diễu hành, duyệt binh và các sinh hoạt lễ hội dân gian truyền thống. Ví dụ: Quảng trường Ba Đình Việt Nam, Quảng trường Thiên An Môn, Trung Quốc,...

Quảng trường kỷ niệm

Quảng trường kỷ niệm dùng để kỷ niệm sự kiện quan trọng nào đó, hay nhân vật nào đó có công với đất nước, quê hương. Thông thường ở trung tâm hay ở một bên quảng trường đặt đài hay tháp hay một công trình kiến trúc mang tính kỷ niệm. Ví dụ: Quảng trường Petersburg kỷ niệm Cách mạng tháng 10 Nga.

Quảng trường giao thông

Quảng trường giao thông là một bộ phận của hệ thống giao thông đô thị. Nó có tác dụng phân luồng, tổ chức giao thông hợp lý, có thể là nơi đỗ xe công cộng, đảm bảo lưu thông thuận tiện, thông suốt, an toàn. Ví dụ: Quảng trường Taksim, Istanbul, Thổ Nhĩ Kỳ

Quảng trường thương mại

Quảng trường thương mại phục vụ cho yêu cầu giao dịch, buôn bán thương mại, là phương thức kết hợp không gian nội thất của khu trung tâm giao dịch với không gian bên ngoài và không gian bán lộ thiên.

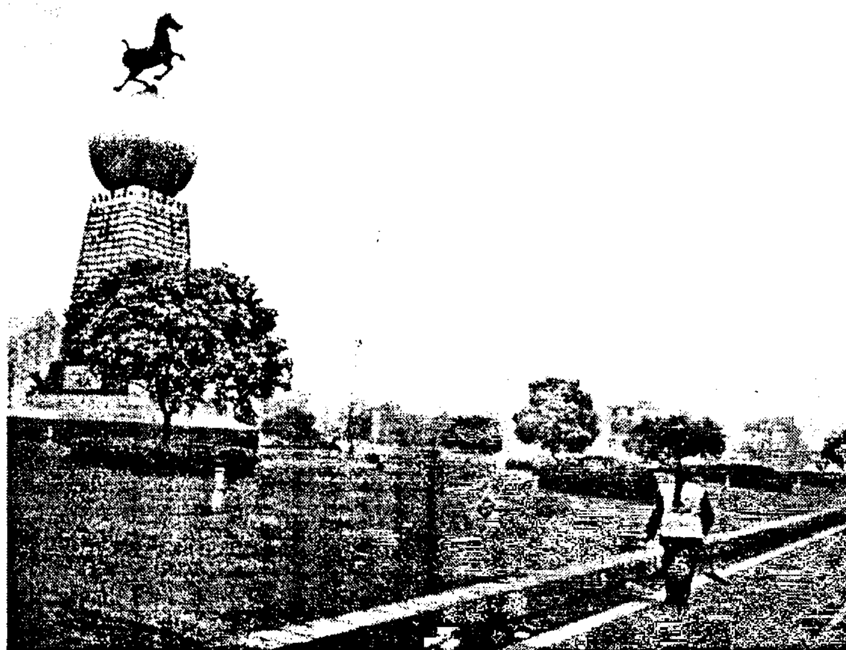
Quảng trường thương mại thường kết hợp với việc bố trí đường đi bộ, tạo ra các tiện nghi để nghỉ ngơi, giao du, ăn uống... là một trong những trung tâm sinh hoạt chủ yếu của đô thị.

Quảng trường tôn giáo

Quảng trường tôn giáo là không gian đặt trước giáo đường, đình chùa, từ đường để tổ chức những lễ hội tôn giáo. Ví dụ: Quảng trường trước Đại giáo đường ở Ý hay Đức...

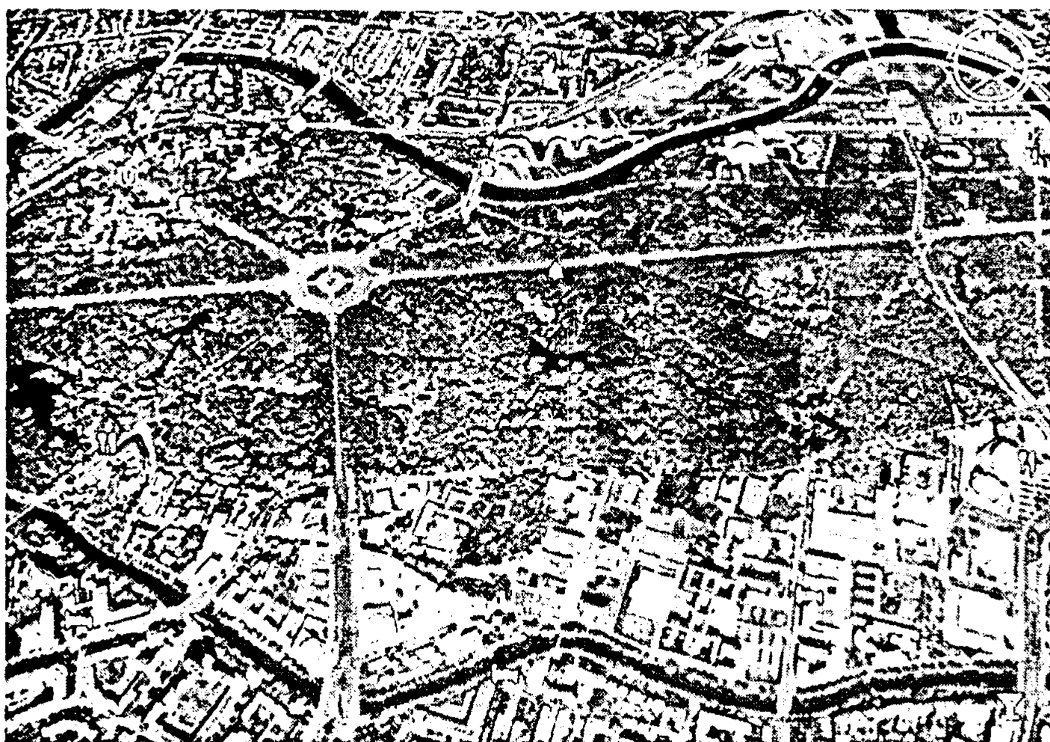
Quảng trường văn hoá...

Loại quảng trường này là không gian xanh trong đô thị để mọi người có thể tổ chức các hoạt động văn hóa, nghỉ ngơi, biểu diễn... góp phần tái sản xuất sức lao động. Trong quảng trường có thể có những bệ, đài, ghế ngồi, bồn hoa, chậu cây cảnh, bể nước, đài phun nước, các tiểu cảnh đô thị... Ví dụ: Quảng trường Piazza Dumo ở Milano, Ý...



Hình 6.23. *Tượng đài và cây xanh ở quãng trường, đường đô thị, Nga My, Trung Quốc*

Người ta cũng có thể kết hợp nhiều chức năng trong một quảng trường; tuy nhiên trong mọi trường hợp, quảng trường phải được thiết kế, xây dựng với yêu cầu cao về kỹ, mỹ thuật, kiến trúc cảnh quan; bởi lẽ quảng trường là không gian sinh hoạt chung với đầy đủ ý nghĩa nhất của cộng đồng dân cư đô thị và là tấm gương phản ánh trình độ văn hóa, văn minh đô thị.



Hình 6.24. *Quảng trường giao thông ở Đại lộ tây Paris*



Hình 6.25. Quảng trường, Sydney, Úc

6.6. CẢNH QUAN TRONG THIẾT KẾ NÚT GIAO THÔNG

Nút giao thông là nơi giao nhau của ít nhất hai đường giao thông. Nút giao thông là nơi xảy ra các hoạt động giao thông phức tạp, bao gồm cả tách luồng, nhập luồng, giao cắt; bởi vậy kỹ sư tư vấn thiết kế nút giao yêu cầu phải cân nhắc rất nhiều yếu tố, so sánh nhiều phương án, phân tích kinh tế-kỹ thuật để lựa chọn phương án hiệu quả nhất.

Nút giao thông thường chiếm dụng không gian rộng lớn, do vậy mức độ tác động của nút giao tới kiến trúc cảnh quan của khu vực rất rõ nét. Khi thiết kế nút giao, ngoài các kiến thức về kỹ thuật, kinh tế xây dựng, về quy hoạch không gian chung và không gian đô thị, người kỹ sư phải chú ý tới yêu cầu kiến trúc thẩm mỹ để đảm bảo cho công trình nút giao đạt được các yêu cầu sau:

- Loại hình, quy mô nút giao phù hợp với quy hoạch chung của khu vực và quy hoạch phát triển không gian, phát triển giao thông cho tương lai.

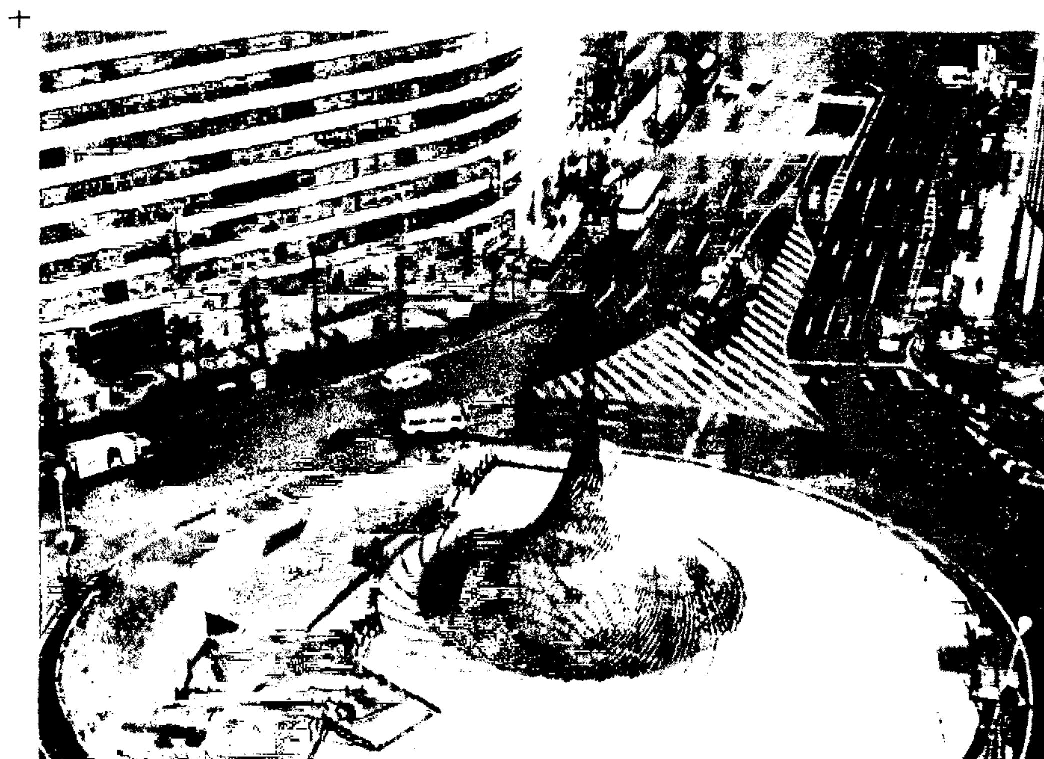
- Cấu trúc nút giao phải hợp lý nhằm phục vụ giao thông qua nút an toàn, thông suốt, êm thuận, tiết kiệm, mỹ quan.

- Sơ đồ tổ chức giao thông trong nút phải mạch lạc, rõ ràng, hợp lý, giúp lái xe vận hành thuận lợi, an toàn qua nút.

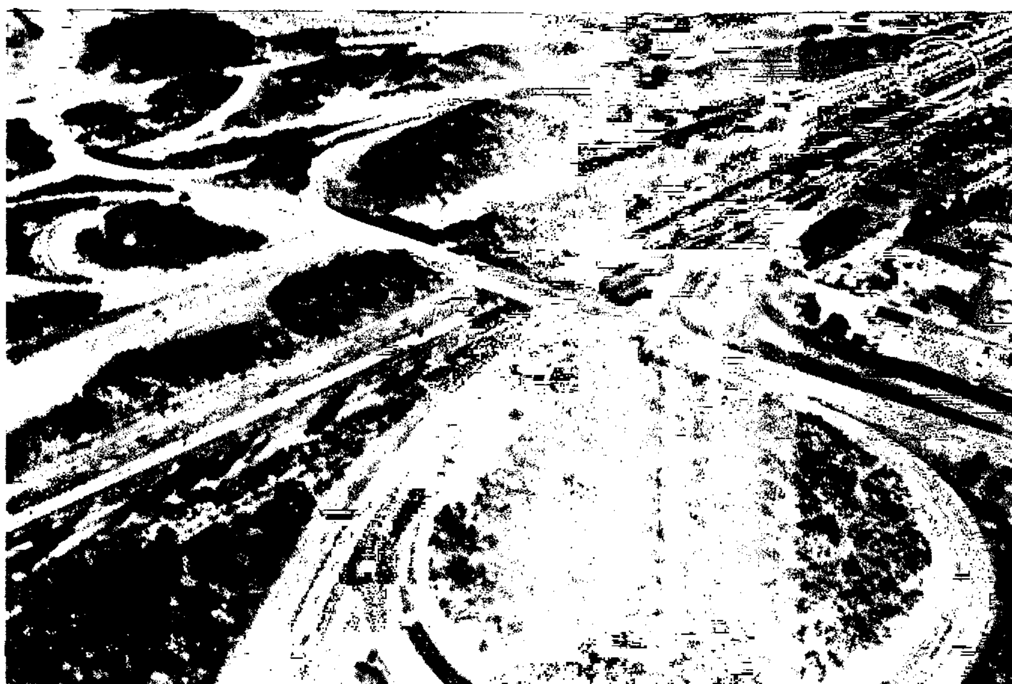
- Nút phải được thiết kế hài hòa với địa hình, địa mạo và các công trình hiện có trong khu vực. Cần lập và so sánh các phương án để lựa chọn phương án tiết kiệm chiếm dụng đất, hạn chế các tác động bất lợi tới những công trình kế cận, các khu

vực dân cư, giảm thiểu yêu cầu giải phóng mặt bằng, tốn kém về chi phí đầu tư xây dựng và tái định cư.

- Nút giao vòng xuyến, nút giao khác mức thực sự là các công trình kiến trúc cảnh quan, phải được thiết kế hài hòa về kiến trúc, kết cấu, màu sắc để nút giao trở thành một hệ thống công trình mỹ thuật nhân tạo hoành tráng, hấp dẫn. Bố trí cây xanh, chiếu sáng hợp lý cũng là những giải pháp quan trọng trong thiết kế nút giao thông.



Hình 6.26. *Vòng xuyến, Nhật*



Hình 6.27. *Nút giao thông ở tây Paris*



Hình 6.28. Nút giao khác mức ở Đức

6.7. CẢNH QUAN TRONG THIẾT KẾ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH CẦU

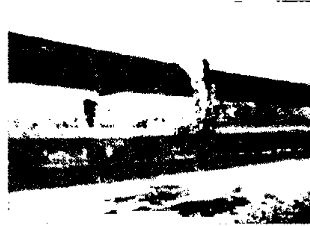
Cầu đã ra dời cách ngày nay rất lâu. Thể thức ban dầu của những cây cầu là tác phẩm của tự nhiên, là khúc cây đổ bắc ngang qua dòng nước. Thời gian đầu, người ta thường làm cầu từ một tấm ván mỏng, từ những cây gỗ đơn, tre, thậm chí là từ những tảng đá. Các cầu loại này thường không chịu được tải trọng lớn và cường độ giao thông cao.

Những cây cầu vòm bằng đá và dường ống dẫn nước (aqueduct) được xây dựng đầu tiên dưới Đế chế La Mã, một số còn tồn tại đến ngày nay như cầu Alcántara qua sông Tagus ở Tây Ban Nha. Nhiều vùng lãnh thổ khác cũng xây dựng các loại cầu bằng nhiều loại vật liệu khác nhau như gỗ, đá (Trung Hoa), gạch xây vữa ở châu Âu, các cầu treo đơn giản bằng dây thừng của thổ dân Inca ở Nam Mĩ...Cho đến thế kỉ 19 khi xảy ra cách mạng công nghiệp, các cầu bằng sắt rèn rồi tiến đến bằng thép ra đời. Ngày nay các loại cầu bằng bê tông cốt thép trở nên phổ biến cùng với các loại cầu thép. Nhịp cầu ngày càng được kéo dài, từ vài trăm mét với các loại cầu dầm, cầu giàn bê tông ứng suất trước hoặc thép, và lên đến 2000 mét như cầu treo dây võng Akashi-Kaikyo (Nhật Bản).

Có thể kể ra một số loại cầu trong bảng tổng hợp sau:


Mương dẫn nước trên cao Aqueduct

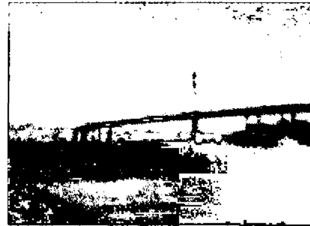

Cầu giàn quân dụng Bailey

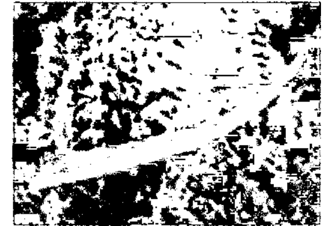

Cầu dầm


Cầu dầm công xôn


Cầu dây văng

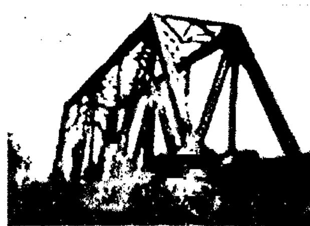

Cầu dầm công xộn kết hợp dây văng

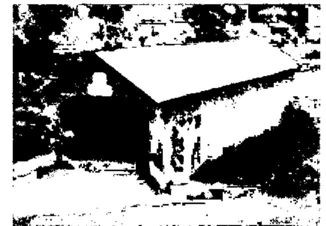

Cầu treo tự neo

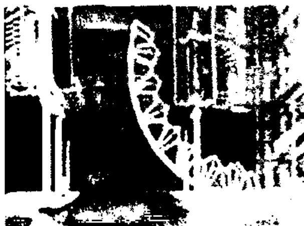

Cầu treo giản đơn


Cầu vòm


Cầu giàn vòm

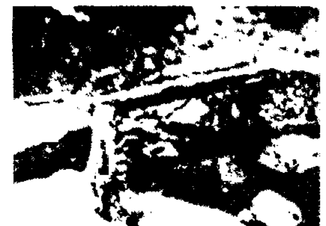

Cầu giàn

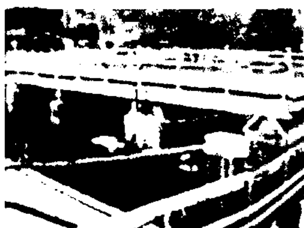

Cầu có mái che


Cầu cuộn


Cầu di động


Cầu cất


Cầu gỗ súc


Cầu di động


Cầu ngầm


Cầu xoay

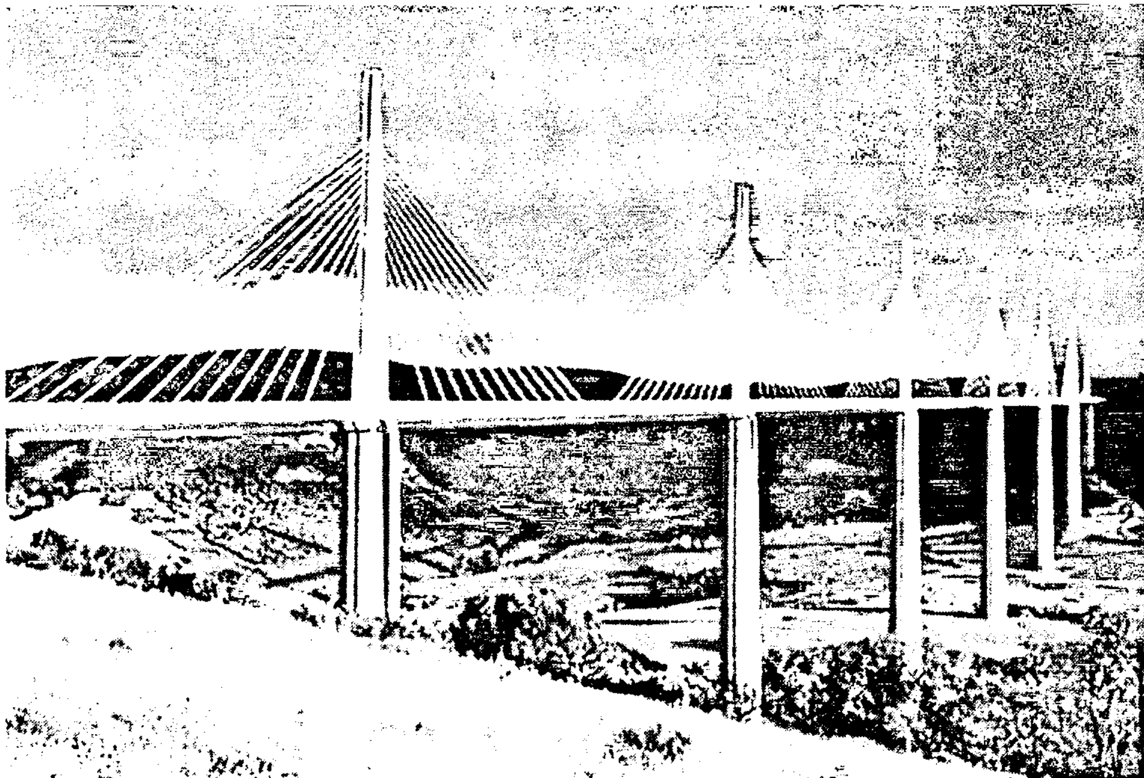

Cầu nghiêng


Cầu có sàn vận chuyển


Cầu ống

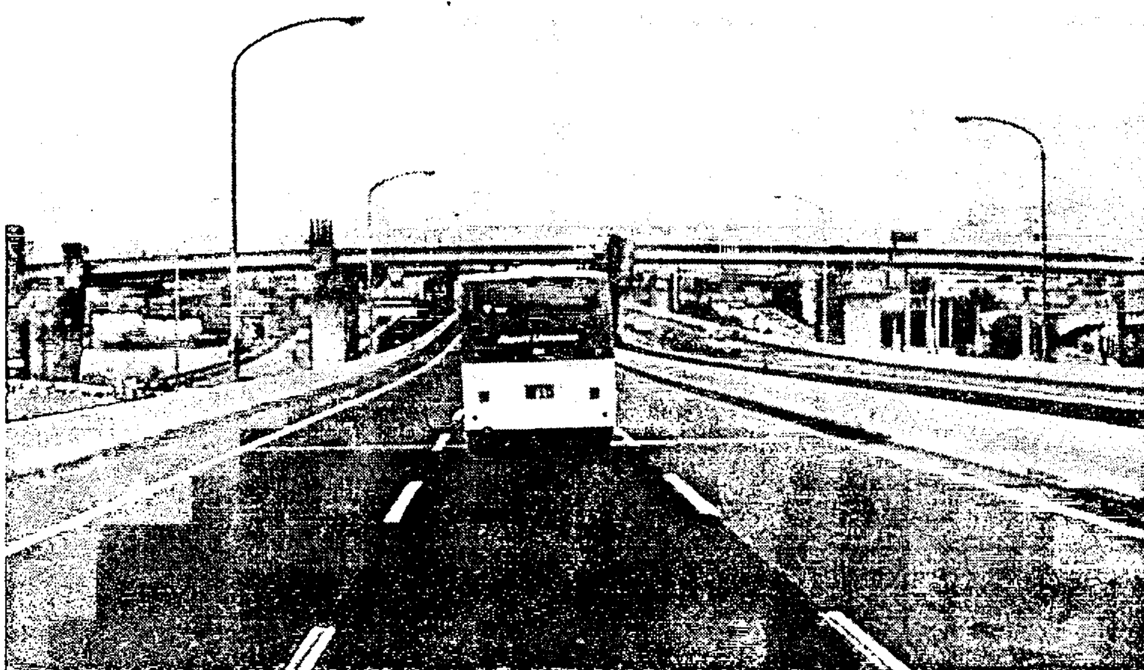

Cầu cạn nhiều nhịp


Cầu phao

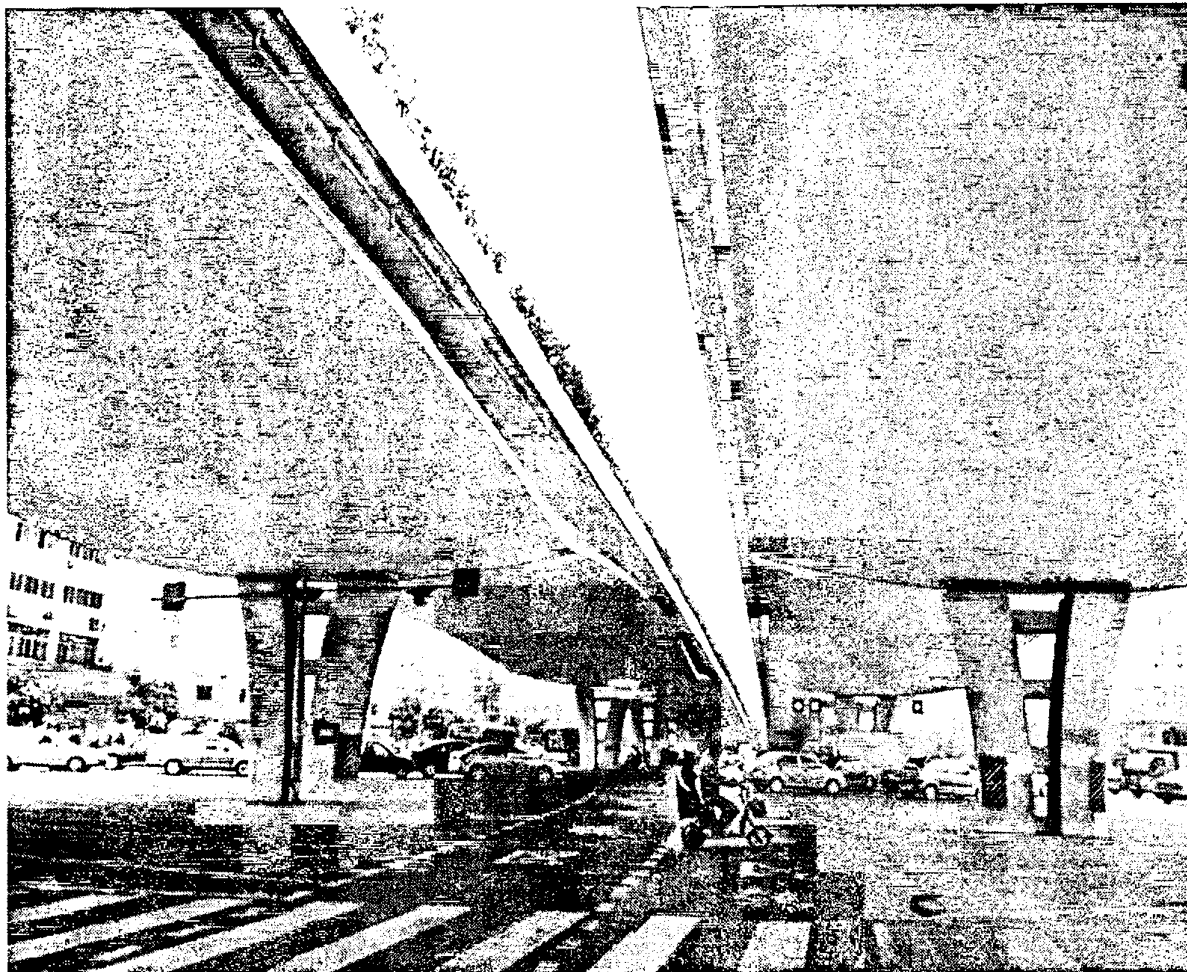


Hình 6.29. Cầu Millau ở Pháp, có trụ tháp cao nhất thế giới thực sự là một kỳ quan kiến trúc.

Millau Viaduct là cầu dây văng vượt qua thung lũng sông Tarn, phía nam nước Pháp. Đây là cầu trên đường ô tô cao nhất thế giới, được khánh thành và thông xe vào năm 2004 (vượt thời gian quy định).



Hình 6.30. Sơn xanh cầu vượt, Quảng Châu, Trung Quốc



Hình 6.31. Tạo dáng cho cầu cạn trong đô thị, Thành Đô, Trung Quốc



Hình 6.32. Cầu vượt trên đường cao tốc Thành Đô - Nga My, Trung Quốc

6.8. BỐ TRÍ TA LUY ĐƯỜNG VÀ CẢNH QUAN

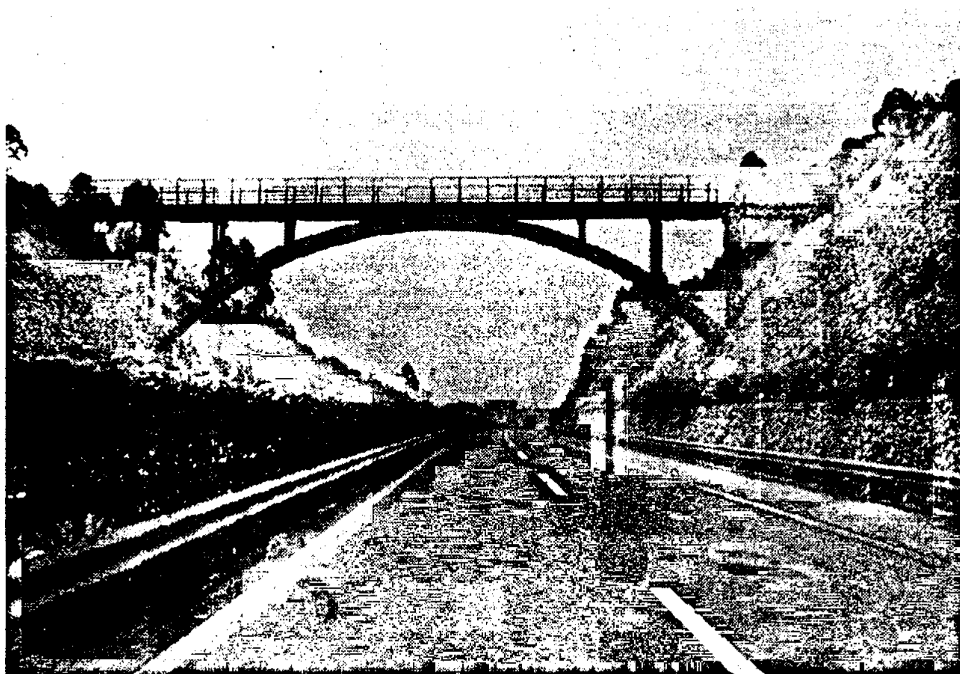
Ta luy đường (ta luy âm và ta luy dương) có ảnh hưởng trực tiếp đến kiến trúc cảnh quan của hành lang dường. Ta luy đường cũng là bộ phận nhạy cảm chịu tác động của các yếu tố thiên nhiên, con người. Giải pháp thiết kế thi công đường, đặc biệt đối với đường miền núi, trước hết tác động đến ta luy đường.

Để tránh đào sâu, đắp cao, phá vỡ cấu trúc địa tầng tự nhiên; kỹ sư tư vấn cần tuân thủ nguyên tắc kết hợp hài hòa tuyến với địa hình tự nhiên, kết hợp hài hòa các yếu tố bình đồ, trắc dọc, trắc ngang.

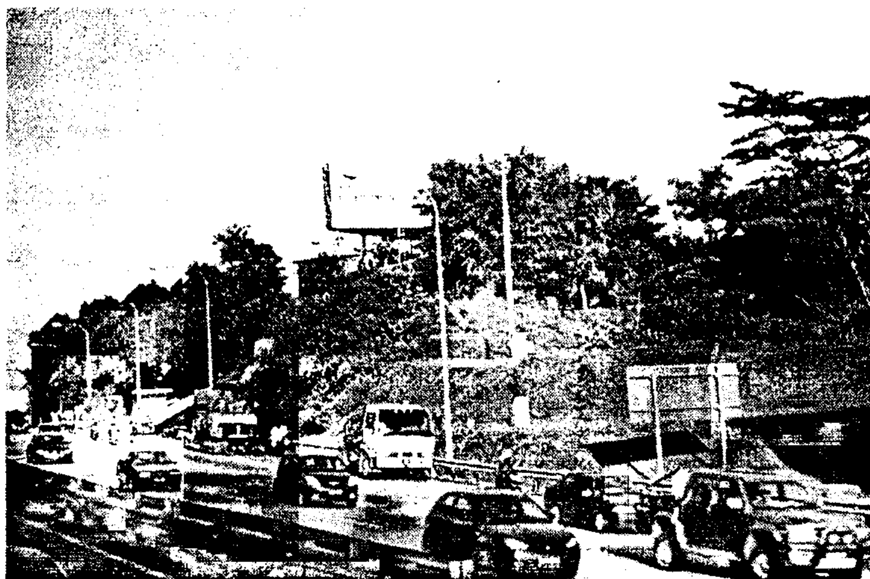
Ta luy đường cần được gia cố chống xói lở. Người ta có thể áp dụng các công nghệ gia cố ta luy như công nghệ đất có cốt, công nghệ neo đất, công nghệ tường chắn, trồng cỏ, lát đá, phun bê tông...Nói chung, cần so sánh luận chứng kinh tế - kỹ thuật để chọn giải pháp hợp lý và phải trang trí mái dốc bằng hệ thống cây xanh, hoa, cỏ thích hợp. Đối với đường cao tốc việc trang trí, tôn tạo môi trường cảnh quan dọc hành lang đường trở thành một yêu cầu bức thiết.

Hiện nay trên các tuyến cao tốc của Trung Quốc, người ta đặc biệt chú ý bố trí các cây xanh trang trí với nhiều chủng loại, nhiều tầng, tạo nên các mảng màu sắc tự nhiên phong phú; đây thực sự là giải pháp hiệu quả làm tăng giá trị thẩm mỹ tổng hợp của môi trường cảnh quan đường. Hơn nữa các giải pháp đó thực sự góp phần tăng cảm nhận thoải mái, tiện nghi, an toàn cho người tham gia giao thông, bảo đảm sức khỏe cho lái xe và hành khách.

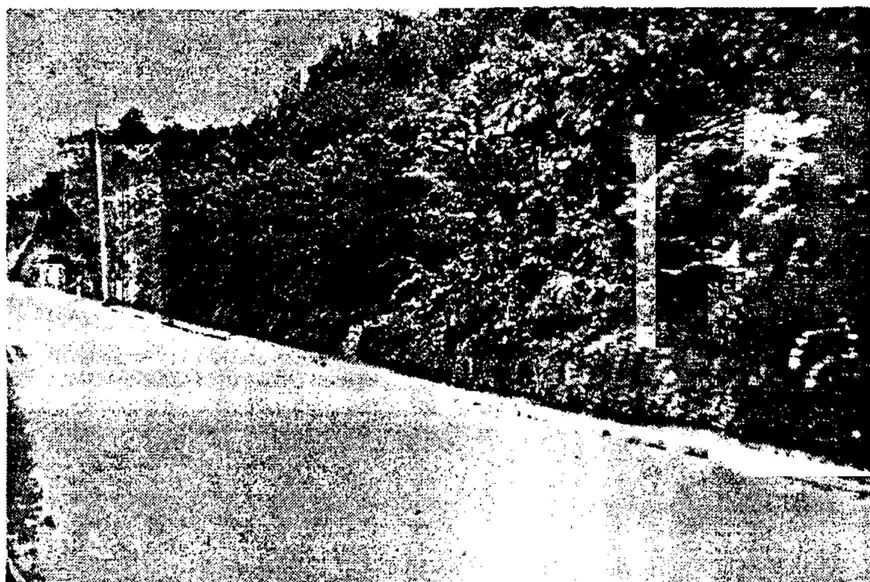
Các ảnh minh họa sau đây thể hiện các hình thức gia cố ta luy đa dạng ở Trung Quốc, Malaysia.



Hình 6.33. Trồng cây phủ xanh ta luy đường cao tốc, Nga My, Trung Quốc



Hình 6.34. Ta luy đường, Malaysia



Hình 6.35. Trồng hoa trang trí ta luy đường cao tốc, Trung Quốc

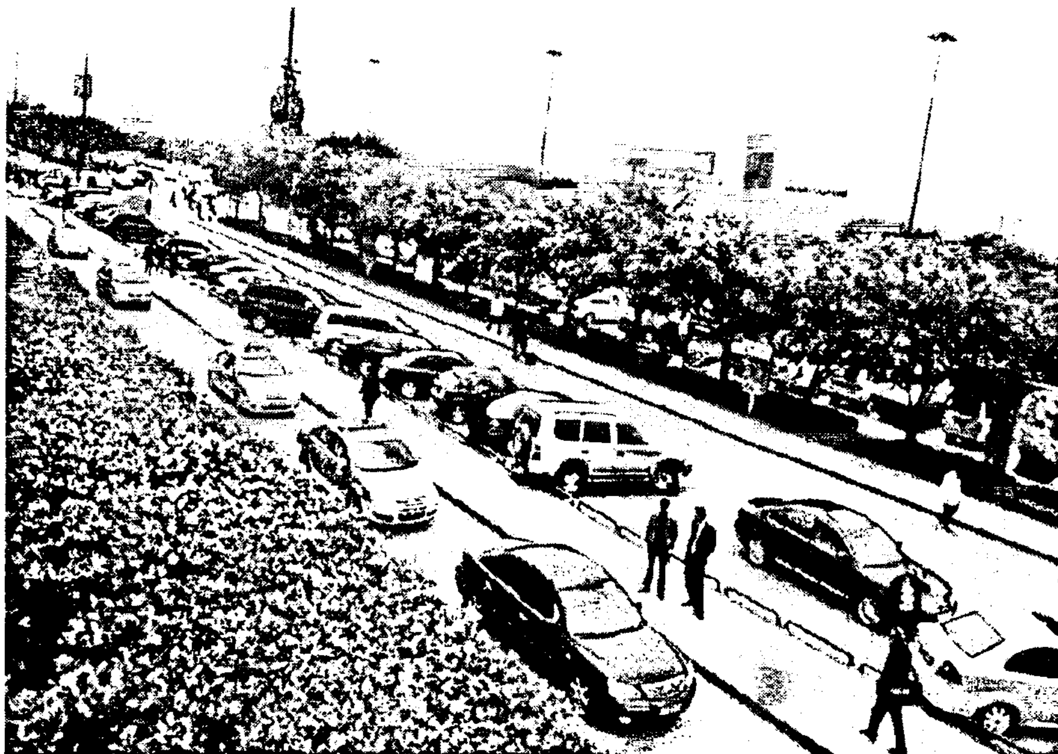
6.9. CẢNH QUAN VÀ BÃI ĐỖ XE

Bãi đỗ xe là một bộ phận quan trọng cấu thành hệ thống giao thông đô thị. Trên thế giới, ở những đô thị hiện đại, bãi đỗ xe thường được bố trí tiếp cận các trung tâm hoạt động công cộng, trung tâm thương mại, văn hóa...

Có nhiều loại hình bãi đỗ xe như: bãi đỗ xe ngầm; bãi đỗ xe cao tầng, bãi đỗ xe trên mặt đất; đỗ xe trên đường phố. Khi thiết kế, bố trí bãi đỗ, cần phải cân nhắc các phương án lựa chọn vị trí, loại hình bãi đỗ, quy mô bãi đỗ hợp lý. Các công trình, thiết bị phụ trợ cần được tính toán thiết kế để đảm bảo khả năng thông qua cao, an toàn phòng chống cháy nổ, an ninh, và đặc biệt có chất lượng kiến trúc thẩm mỹ cao.

Cũng như các công trình đô thị khác, bãi đỗ xe cần được bố trí cây xanh phòng hộ và cây xanh trang trí.

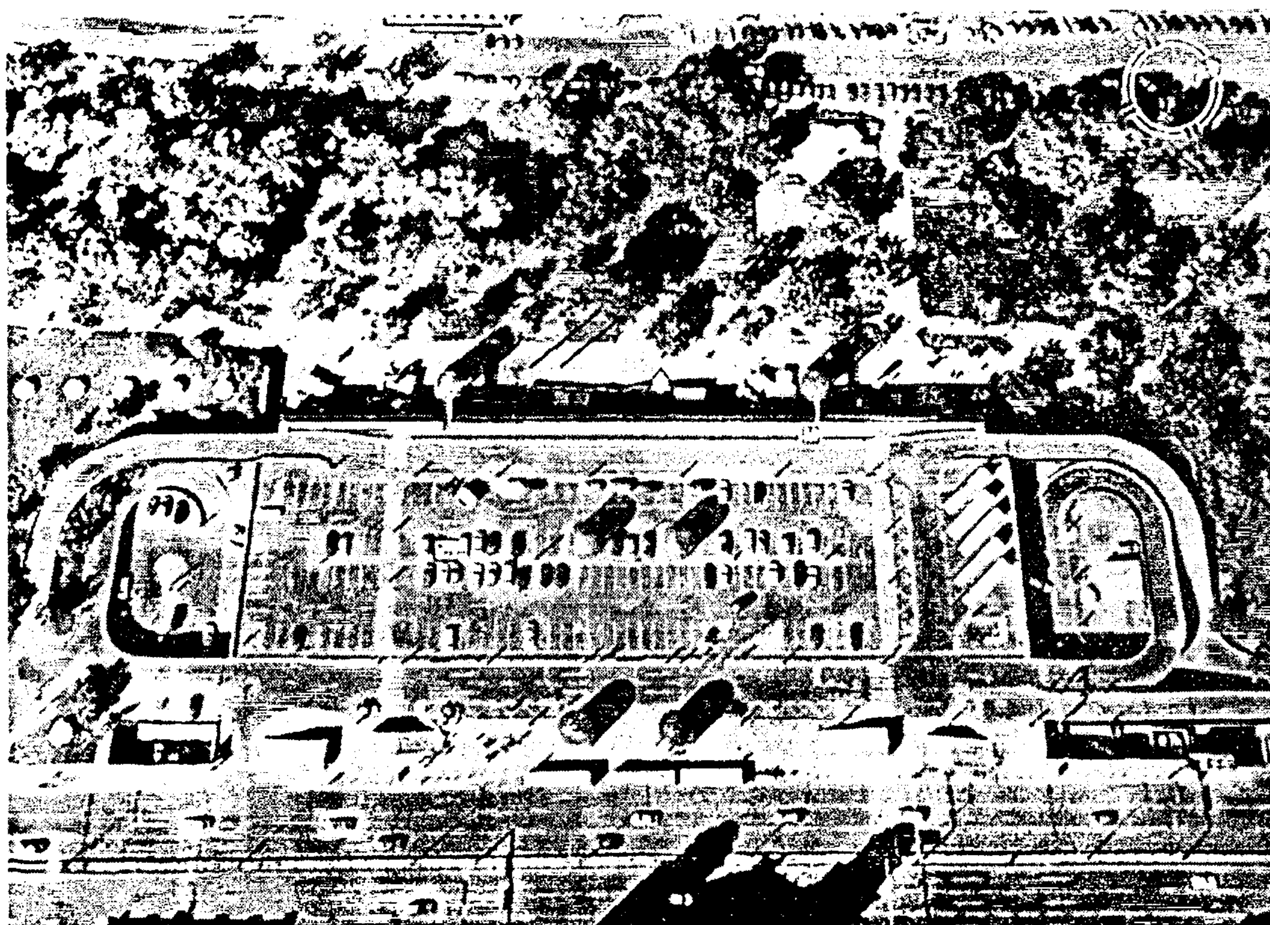
Các ảnh sau đây minh họa một số bãi đỗ xe ở Trung Quốc, Nhật và Tiệp Khắc.



Hình 6.36. *Bãi đỗ xe ở sân bay Thành Đô, Trung Quốc*



Hình 6.37. *Bãi đỗ xe gần sân bay Narita, Nhật*



Hình 6.38. Một bãi đỗ xe trên nóc nhà cao tầng ở phía trước nhà ga đường sắt thủ đô Praha, Tiệp

(Cấu trúc của bãi đỗ với những đường cong êm dịu, hài hòa; ngay trung tâm thủ đô, không gian cây xanh phía trước vẫn được bố trí rộng rãi, phóng khoáng, tạo cho quần thể nhà ga bãi đỗ trở thành một bức tranh sinh động).

6.10. BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG CẢNH QUAN TRONG XÂY DỰNG ĐƯỜNG

6.10.1. Có hay không chuyện "xây 1 phá 10" ?

Người ta vẫn thường phàn nàn ai đó rằng: "làm được 1 nhưng phá hoại 10", cách nói như vậy có vẻ như là hơi lạm ngôn, nhưng trong rất nhiều trường hợp thực tế xây dựng được xem xét ở giác độ tác động bất lợi đối với môi trường cảnh quan thì cách nhận định như vậy lại chẳng ngoa ngôn chút nào.

Công trình đường trải dài hàng trăm, thậm chí hàng ngàn km, chiếm diện tích không gian rất lớn. Quá trình xây dựng đường thường diễn ra nhiều năm, có thể xâm hại rất nhiều tới môi trường tự nhiên, cảnh quan trong khu vực. do vậy khi thiết kế, kỹ sư tư vấn phải tiến hành đầy đủ các nội dung:

- Đánh giá tác động môi trường, môi trường cảnh quan của công trình đường
- Thiết lập giải pháp để hạn chế những tác động bất lợi cho môi trường cảnh quan khu vực

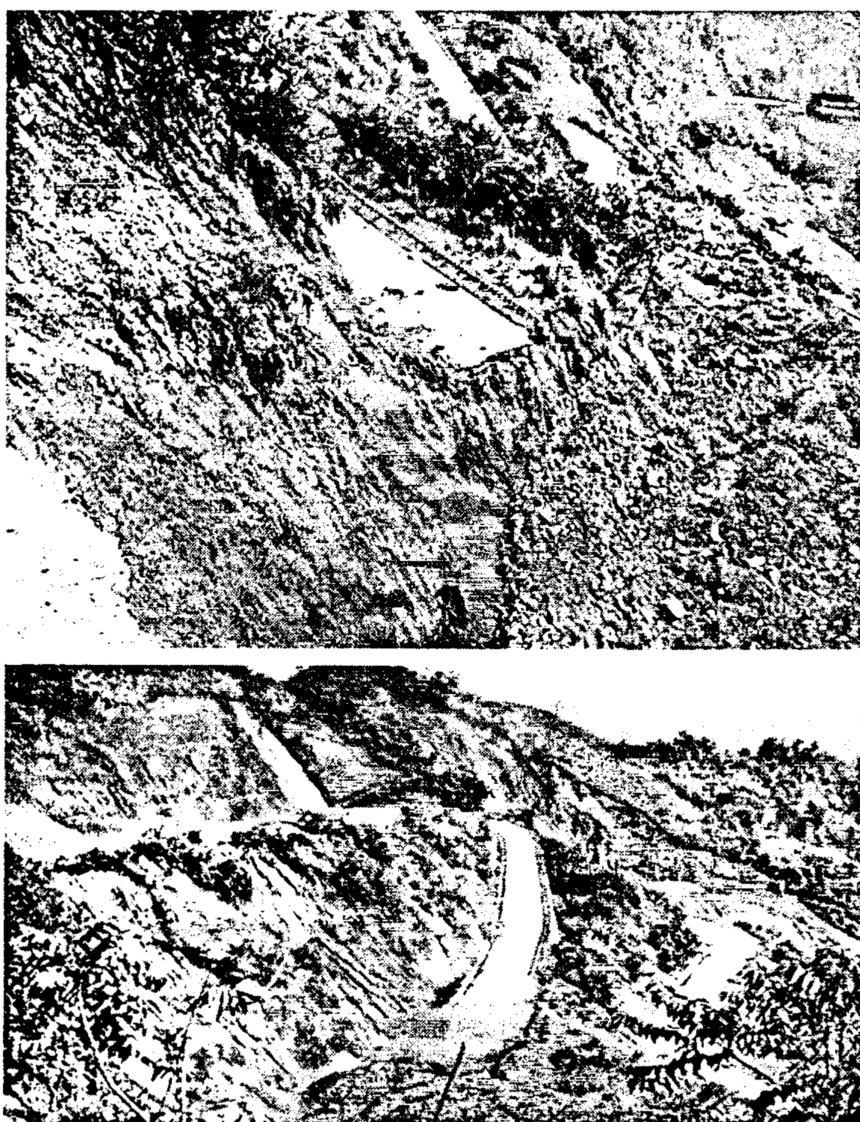
- Phải lập quy hoạch bảo vệ và phát triển môi trường cảnh quan.

- Lập thiết kế tổ chức thi công, trong đó trình bày chi tiết các biện pháp tổ chức và kỹ thuật thi công nhằm giảm thiểu tác động bất lợi đối với môi trường cảnh quan. Trong trường hợp đặc biệt cần thiết kế và thi công nhằm hoàn trả hiện trạng môi trường tự nhiên, tôn tạo và phát triển các công trình trang trí mỹ thuật bền vững hài hòa,

Ở Việt Nam hiện chưa có quy định chặt chẽ về bảo vệ, phát triển môi trường cảnh quan. Ở các nước phát triển, môi trường cảnh quan là yếu tố được đặc biệt coi trọng; ở Mỹ có hẳn luật về bảo vệ cảnh quan trong xây dựng công trình đường.

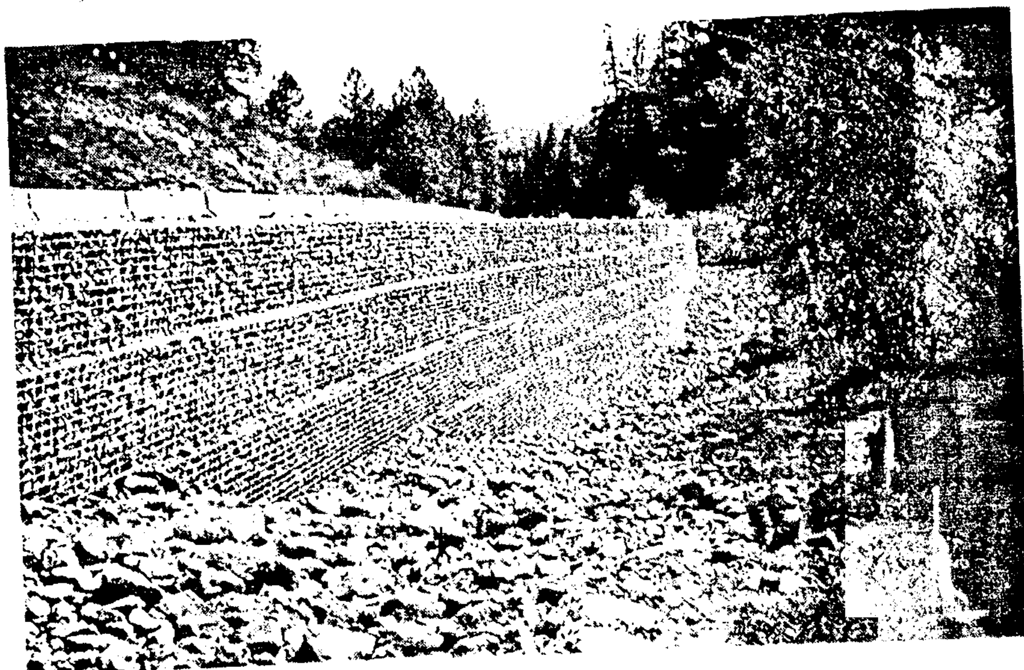
Trong những năm gần đây, Việt Nam đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng giao thông khá mạnh mẽ, và do vậy việc xâm hại môi trường cảnh quan cũng xảy ra khá trầm trọng.

Có thể nêu ra đây một số hình ảnh minh họa:



Hình 6.39. Xây dựng đường miền núi đã phá hoại cấu trúc tầng phủ, hậu quả là sườn núi bị sụt trượt nghiêm trọng.

Dù có công trình phòng hộ, nhưng không có thi công hoàn trả, tôn tạo cây xanh, cảnh quan môi trường. Công trình đường do vậy bị trơ trọc, thảm thực vật bề mặt ta luy dương bị phá hoại, là nguyên cớ cho sự xâm thực của nước mặt và hậu quả xói lở, sụt trượt từ sườn dốc.



Hình 6.40. *Phá hoại bề mặt sườn núi nhưng không có giải pháp hoàn trả, sẽ là nguyên nhân cho sự xâm thực, xói lở trong quá trình khai thác và hơn nữa làm tiêu điều cảnh quan của hành lang đường.*



Hình 6.41. *Thi công như thế này tiềm ẩn rất nhiều nguy hiểm*



Hình 6.42. Liệu nhà dân có yên ổn dưới sự đe dọa vùi lấp của mái dốc đường



Hình 6.43. Đường tây Quảng Trị, sự sụt trượt mái dốc này là không thể tránh khỏi



Hình 6.44. Đây là một cung đường ở Nhật, tuy nhiên cũng cần xem lại về yêu cầu bảo vệ và phát triển môi trường cảnh quan.

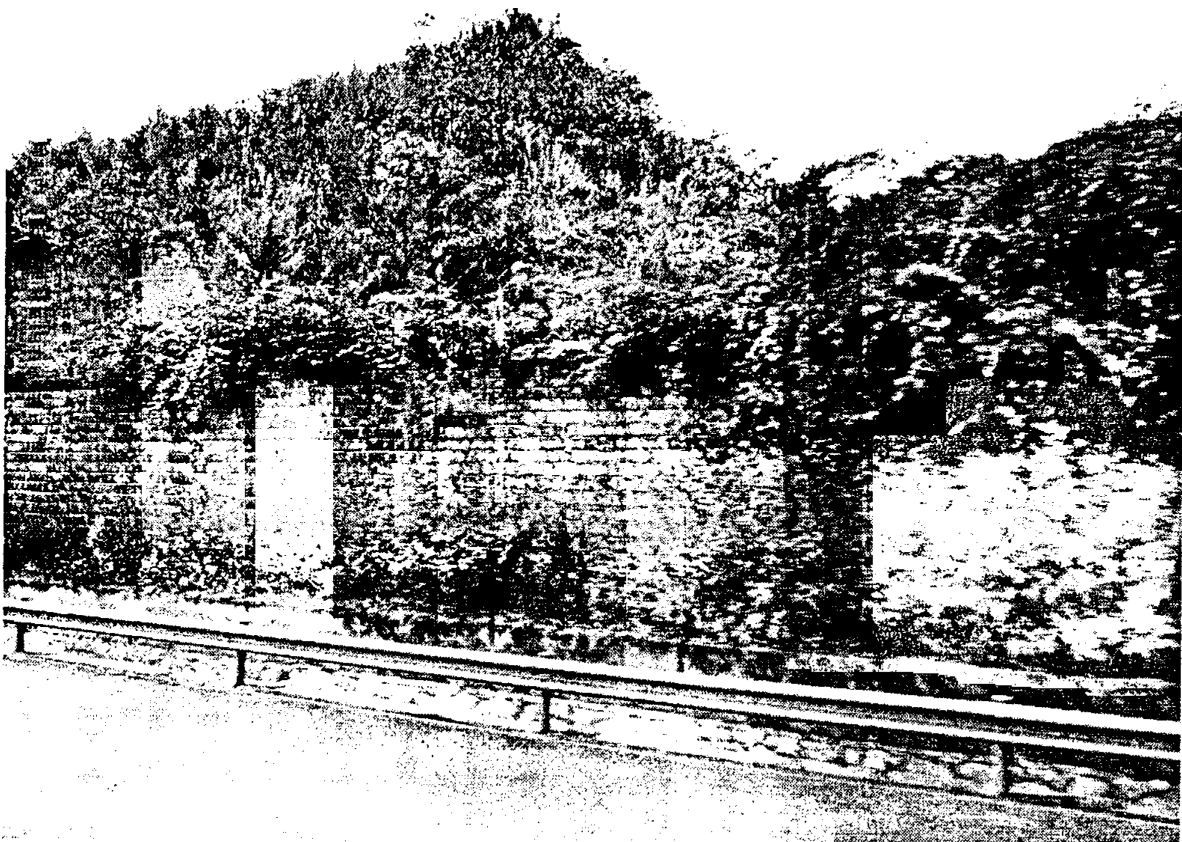
6.10.2. Những vấn đề cần lưu ý về bảo vệ và phát triển môi trường cảnh quan trong quá trình thi công

Một cách phổ quát: quá trình thi công đường sẽ xâm hại môi trường cảnh quan, môi trường tự nhiên khu vực tuyến. Điều đó gần như là một tất yếu mà chủ đầu tư và các tổ chức xây dựng cần phải thừa nhận. Nhận thức được sự thật đó, các chủ đầu tư, các nhà thầu xây dựng sẽ có các biện pháp hữu hiệu để giảm thiểu tác động bất lợi, trách nhiệm và nghĩa vụ trong việc gìn giữ, bảo vệ và phát triển môi trường kiến trúc cảnh quan.

- Tổ chức tư vấn thiết kế trước hết cần tiên lượng được những tổn thất do quá trình thi công gây ra đối với công trình kế cận, môi trường; từ đó thiết lập các giải pháp công nghệ tương ứng để khắc phục, hoàn trả lại giá trị cho môi trường cảnh quan thiên nhiên và hơn thế nữa có giải pháp tôn tạo, phát triển cảnh quan khu vực đường đẹp hơn, bền vững hơn.

- Trước hết trong hồ sơ dự thầu các nhà thầu phải thiết lập các giải pháp kỹ thuật để bảo vệ môi trường cảnh quan; các chủ đầu tư phải đưa vào xem xét nội dung này như là yếu tố quan trọng để đánh giá nhà thầu.

- Trong quá trình thi công, tổ chức xây dựng trước hết phải thực hiện các giải pháp chống ồn, chống bụi ở khu vực công trường, khu vực liên quan và cả trên các tuyến chuyên chở vật liệu xây dựng.



Hình 6.45. Gia cố và trang trí ta luy đào trên đường cao tốc, Trung quốc

- Thi công đến đâu, nhà thầu xây dựng phải thực hiện giải pháp hoàn trả lại giá trị cho cảnh quan thiên nhiên và môi trường.

- Các giải pháp thi công phải phù hợp với quy định chung về xây dựng, quy định của chính quyền địa phương về môi trường, cảnh quan.

- Cần đặc biệt chú ý giải pháp trồng cây, cây xanh bóng mát, cây xanh trang trí và hiệu ứng kiến trúc công trình. Luôn luôn nhận thức rằng dường ô tô với tất cả các công trình chính, công trình phụ trợ của nó và các công trình kế cận tạo thành một hệ thống, một quần thể cảnh quan có ý nghĩa xã hội to lớn, trường tồn cùng thời gian và cộng đồng dân cư.

- Khi xây dựng đường trong khu vực đô thị, các giải pháp che chắn, chống ồn, chống bụi lại càng cần đặc biệt chú ý. Giải pháp tốt nhất là che chắn cách ly khu vực xây dựng với môi trường chung; thực hiện giải pháp xử lý bụi, bùn rác đối với tất cả các phương tiện thi công từ công trường tiếp cận với khu vực đô thị.



Hình 8.46. Thực hiện che phủ chống bụi cho môi trường khi thi công đường

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Xuân Trục. *Quy hoạch giao thông vận tải và thiết kế đường đô thị.* Nhà xuất bản Xây dựng – Hà Nội, 2004.
2. Nguyễn Khải. *Đường và giao thông đô thị.* Nhà xuất bản Xây dựng - Hà Nội, 2004.
3. Nguyễn Thị Thanh Thủy. *Tổ chức và quản lý môi trường cảnh quan đô thị.* 1997.
4. Lâm Quang Cường. *Giao thông đô thị và quy hoạch đường phố.* Nhà xuất bản Xây dựng, 1991.
5. Lê Công Khanh. *Kỹ thuật trồng cây đường cái thành phố, nhà máy.* Nhà xuất bản Nông thôn.
6. B.A Rubin, Lê Đức Trọng dịch. *Năng lượng học của cây xanh*, 1963.
7. Chế Đình Lý. *Cây xanh – phát triển và quản lý trong môi trường đô thị.* Nhà xuất bản Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh, 1997.
8. Hàn Tất Ngạn. *Kiến trúc cảnh quan đô thị.* NXB Xây dựng, 1996.
9. Đào Thị Loan. *Nghiên cứu cây trồng trên đường phố Hà Nội.* Luận văn thạc sỹ KT, Hà Nội, 2007
10. Nông Văn Hưng. *Nghiên cứu giải pháp nâng cao chất lượng đồ án thiết kế đường miền núi.* Luận văn thạc sỹ KT, Hà Nội, 2010
11. Phan Duy Trinh. *Phương pháp thu thập, quản lý ngân hàng dữ liệu về TNGT đường bộ ở Việt Nam".* Luận văn thS.KH, Hà Nội, 2009
12. Bộ Khoa học & Công nghệ. *Đường ôtô yêu cầu thiết kế TCVN 4054 – 2005.* NXB Giao thông Vận tải, Hà Nội, 2006
13. Bộ Khoa học & Công nghệ. TCVN 5729 – 97, *Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô cao tốc.* NXB Giao thông Vận tải, 2007.
14. Luật Giao thông đường bộ số 16/2001/QH10 được Quốc hội khoá 10 thông qua và có hiệu lực từ ngày 01/01/2002.
15. Nghị định số 186/2004/NĐ-CP, ngày 05/11/2004 của Chính phủ về việc Quy định về bảo vệ kết cấu hạ tầng giao thông đường bộ.

16. Hoàng Trọng Khánh. *Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố kỹ thuật công trình đường bộ đến TNGT, các giải pháp khắc phục* (Luận văn Thạc sỹ KHKT), Trường ĐH GTVT, 2007.

17. Nhóm nghiên cứu SAPROF của ngân hàng hợp tác quốc tế Nhật Bản (JBIC). *Dự án tăng cường ATGT ở Việt Nam (Báo cáo cuối kỳ).* tháng 10/2006.

18. *Đường ô tô – yêu cầu thiết kế* (Highway – Specification for design) - TCVN 4054 – 05. Giao thông vận tải. Hà Nội, 2006.

19. Nguyễn Xuân Trục, Dương Học Hải, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường ôtô*. NXB Giáo dục, 2001.

20. Nguyễn Xuân Vinh. *Phương pháp thiết kế tuyến Clothoid cho đường ôtô*. NXB Xây dựng. Hà Nội, 2006.

21. Nguyễn Xuân Vinh. *Thiết kế và khai thác đường ô tô đường thành phố, theo quan điểm an toàn giao thông*. NXB Xây dựng. Hà Nội, 2007.

22. Bùi Xuân Cậy, ThS. Nguyễn Quang Phúc. *Thiết kế yếu tố hình học đường ôtô*. NXB Giao thông vận tải. Hà Nội, 2007.

23. Đỗ Bá Chương. *Thiết kế đường ôtô*, tập 1. NXB Giáo dục. Hà Nội,2007.

24. Nguyễn Quang Toản. *Thiết kế đường ôtô hiện đại*. Bài giảng cao học. Đại học GTVT, 2000.

25. Quyết định của Bộ trưởng Bộ Xây dựng số 01/2006/QĐ-BXD ngày 05 tháng 01 năm 2006 Ban hành TCXDVN 362:2005 "Quy hoạch cây xanh sử dụng công cộng trong các đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế".

26. Thông tư số 20/2005/TT-BXD ngày 20 tháng 12 năm 2005 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn quản lý cây xanh đô thị.

27. Quy phạm kỹ thuật thiết kế đường phố, đường quảng trường đô thị 20TCN 104-83.

28. Quy trình cắt sửa, chặt hạ cây bóng mát (Ban hành kèm theo quyết định 580/QĐ-GTCC ngày 07/3/2007) của Sở Giao thông Công chính Hà Nội.

29. Trần Viết Mỹ. Nghiên cứu cơ sở quy hoạch cây xanh và chọn loại cây trồng phù hợp phục vụ quá trình đô thị hóa TP. HCM (Luận án tiến sỹ Nông nghiệp), 2001.

30. Trương Hữu Tuyên. *Trồng cây xanh đô thị*. NXB Nông nghiệp – Hà Nội, 1983.

31. Lê Phương Thảo, Phạm Kim Chi. *Cây trồng đô thị, tập 1: Cây bóng mát*. NXB Xây dựng - Hà Nội, 1980.

32. Lê Phương Thảo, Phạm Kim Chi. *Cây trồng đô thị, tập 2: Cây trang trí.* Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 1993.

33. Triệu Khắc Dũng. *Lựa chọn giải pháp kỹ thuật cho việc thiết kế cải tạo nâng cấp đường ôtô trong điều kiện miền núi có địa hình đặc biệt khó khăn.* Luận án thạc sĩ khoa học kỹ thuật.2003

34. Tiêu chuẩn xây dựng TCXDVN 362 : 2005 – Quy hoạch cây xanh sử dụng công cộng trong các đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế.

35. TS.KTS Nguyễn Thị Thanh Thuỷ. *Bố cục vườn – công viên.* NXB Xây dựng.

36. TS.KTS Hàn Tất Ngạn. *Kiến trúc cảnh quan.* NXB Xây dựng.

37. Ngô Quang Đệ. *Kỹ thuật trồng cây xanh đô thị ở khu dân cư.* Trường đại học Lâm Nghiệp.

38. Phan thành Giang. *Thiết kế cây trồng đô thị.* Đại học Lâm Nghiệp, 2004.

39. Lê Phương Thảo. *Cây trồng đô thị.* NXB Xây dựng, 2005.

40. Hồ Thế Anh. *Nghiên cứu, lựa chọn cây xanh hợp lý cho Khu đô thị ở Hà Nội.* Hà Nội, 2009

41. Nông Văn Hưng. *Giải pháp nâng cao chất lượng thiết kế đường miền núi.* Luận văn Thạc sỹ Kỹ thuật, Hà Nội, 2010

42. Rune Evil & Trul Vaa. *The handbook of road safety measures.* Institute of transport economics, Norway, Elsevier transport publications, 2005.

43. American City and County, 1997. *Highway project integrates the past into the future.* October 1997. Intertec Publishing Corporation.

44. American Society of Landscape Architects, 1999. "B105. BILLBOARDS (Adoption Date unknown, R1990)." ASLA Home Page. http://www.asla.org/asla/members/b105.html.(5 March 1999)

45. American Society of Landscape Architects and the Landscape Architecture Foundation, 1998. Executive Summary: Bridge the Divide and Cap I-405 Vision Study. October. 1998. Portland, Oregon.

46. Arner, Mark, 1999. "Collision course possible on 163: Talk of changes to freeway alerts fans of Balboa Park. The San Diego Union-Tribune. September 9, 1999. Sec. B, p. 1.

47. Blair, John M. et al, 1998. *Public art in mitigation planning: the experience of the Squaw Peak Parkway in Phoenix, Arizona.* Journal of the American Planning Association. vol. 64, no. 2, p. 22, March 22, 1998.

48. Brissett, Jane, 1999. Tunnels make Duluth's I-35 project stand out: Tunnels, parks, historic preservation, bike trails and other amenities make a Duluth, Minn. extension of I-35 an unusual project. Roads & Bridges, November 1989.

49. Caltrans (the California Department of Transportation), 1999. *Chapter 1100: Highway Traffic Noise Abatement.* Highway Design Manual. http://www.dot.ca.gov/hg/oppd/hdm/chapters/t1102.htm. September 14, 1999.

50. Cardenas, Edward L., 1999. *I-94 'sound wall' in works: Barrier will reduce traffic noise near 9 Mile in St. Clair Shores; work starts next spring.* The Detroit News. July 11, 1999. P. D5.

51. Crissey, Mik, 1999. *Walls provide blank canvas for desert art; freeway display.* The Arizona Republic. July 17, 1999. Scottsdale/Foothills Community section, p. 1. Phoenix Newspapers, Inc

52. DMJM, 1999. *DMJM: Highways and Bridges.* DMJM, www.dmjm.com/engineer/highways.htm. (3/6/99)

53. Federal Highway Administration, 1999. "TEA-21 – Fact Sheet: Transportation Enhancements." FHWA Website. http://www.fhwa.dot.gov/tea21/factsheets/te.htm (10/21/99)

54. Federal Highway Administration, 1968. *The Freeway in the City: Principles of Planning and Design.* Federal Highway Administration, US Department of Transportation, Washington.

55. Feldstein, Dan, 1988. *New Loop fixture is sign of trouble: 90-foot billboard has Bellaire, Meyerland residents howling.* Houston Chronicle. Section A, p. 1. November 26, 1998. The Houston Chronicle Publishing Co.

56. Greenwire, 1997. *Billboards, highway signs increasing across the Country.* April 29, 1997. American Political Network, Inc.

57. Gunts, Edward, 1995. *ISTEA: Year Three of the Palace Revolt.* Landscape Architecture. Mar. 95, vol. 85, no. 3, pp. 47-50. ASLA Professional Practice Institute, Washington.

58. Langdon, Philip, 1997. *Noisy Highways.* The Atlantic Monthly. Aug. 1997, vol. 280, no. 2, pp. 26-35. The Atlantic Monthly Company.

59. McLaughlin, Herb. *LA: The City.* (printed in a periodical, title and date unknown)

60. McKeown, Chad, 1998. *Beyond the Freeway Revolt: Integrating Freeways Into the Urban Fabric*. (Professional Report). UT Austin.

61. Morse, Jane, 1992. *Rainbow at the End of the Highway:* The Interstate Stops Here. Lake Superior Magazine, August/September 1992, pp. 47-55.

62. Rains, Jack M. & Tinsley, Elanor, 1997. *Vision, planning ensure 'Emerald City's' future viability.* Houston Chronicle. Outlook, p. 4. August 31, 1997. The Houston Chronicle Publishing Co.

63. New Jersey Landscape Architects, Open: New Designs for Public Space - Google Books Result.

MỤC LỤC